



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA FAVORECER LA ENSEÑANZA DE
LAS CIENCIAS NATURALES**

ADRIANA MARÍA MUÑOZ QUINTERO

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE PALMIRA
FACULTAD DE DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
PALMIRA
2014**

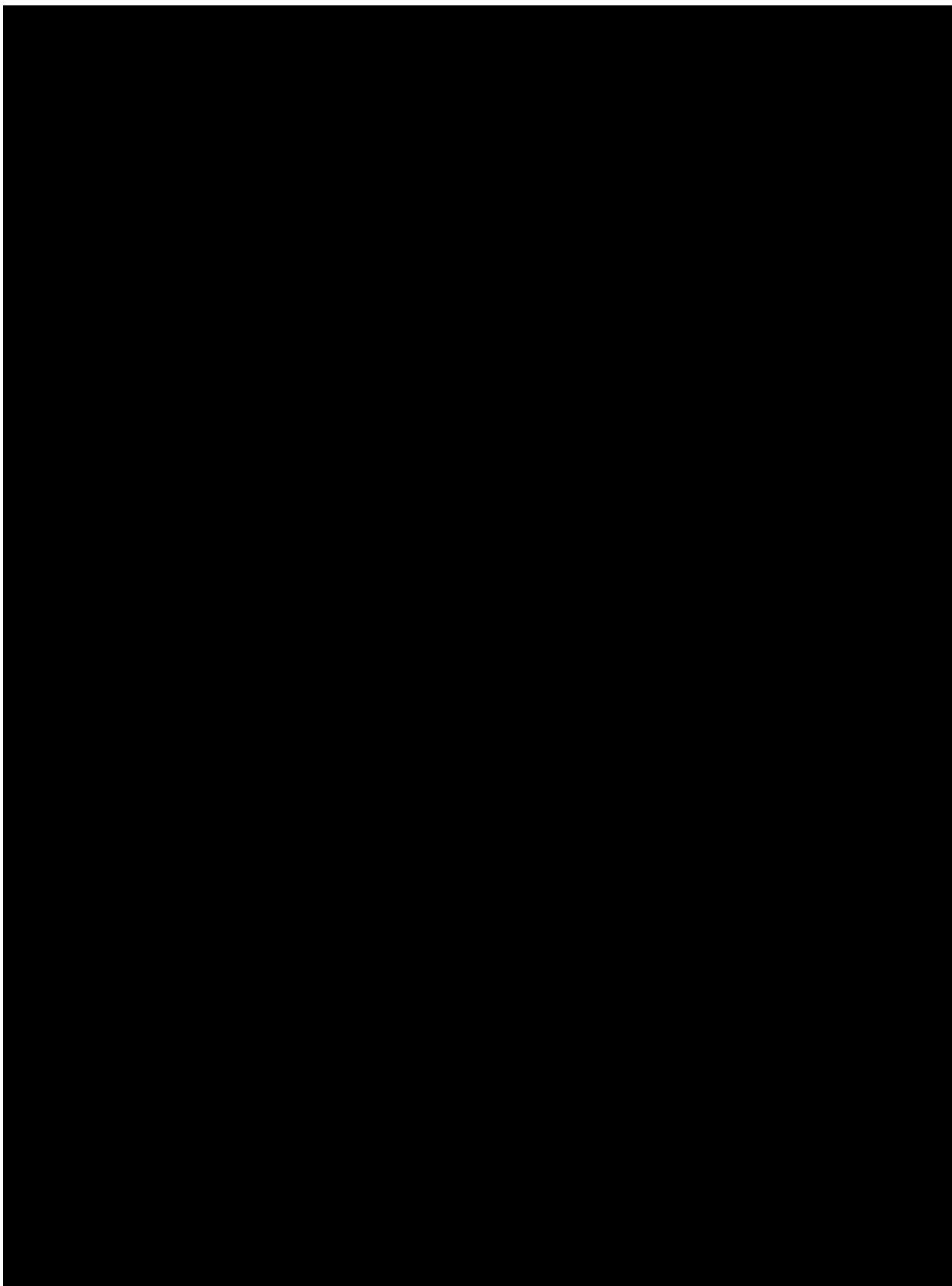
**LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA FAVORECER LA ENSEÑANZA DE
LAS CIENCIAS NATURALES**

ADRIANA MARÍA MUÑOZ QUINTERO

**Trabajo Final presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en
Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

**Director:
PhD. EYDER DANIEL GÓMEZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE PALMIRA
FACULTAD DE DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
PALMIRA
2014**



DEDICATORIA

A ti ***Luisa Ariana***, hija amada, dedicó este trabajo:
Porque eres la estrella que ilumina mis días, porque con paciencia soportaste mis ausencias y mi dedicación para lograr esta meta, con tu rostro lleno de felicidad esperabas mi llegada, por haberle dado una razón a mi vida que ahora es tuya y por hacer de cada instante junto a ti una bendición.
Te Amo.

AGRADECIMIENTOS

Me es difícil resumir en sólo unas líneas, lo agradecida que estoy con tantas personas que me rodean, familiares, amigos, compañeros y profesores. Personas que con o sin intención han aportado su grano de arena para lograr esta meta.

A Dios por ser mi guía en todo momento, por brindarme oportunidades llenas de experiencias cargadas de aprendizaje, que me ayudaron a lograr este propósito.

A mi madre Ana Rita Quintero quien luchó por darme una formación integral, salió adelante para darme una buena educación, me ha brindado su apoyo incondicional y se ha sacrificado para que nada me falte. Cualquier triunfo en mi vida será merito suyo, gracias por darme la vida e inculcarme grandes valores. Te Amo madre.

De un modo muy especial quiero agradecer a Luis Alfonso, mi amado esposo, amigo y compañero, que a través de estos años ha pasado a formar parte integral de mi vida, y que indudablemente no estuvo ausente de este arduo proceso y fue un pilar fundamental de este sueño que hoy se cumple. Agradezco su paciencia, comprensión, compañía y sobre todo su colaboración en el desarrollo de este trabajo.

A mi familia materna: tías (Evila, Nelly, Nora y Lilia), primos (Nelson y Rocío) y hermana (Angie), quienes siempre han estado a mi lado apoyándome incondicionalmente, entregándome su amor, cariño, una palabra de aliento, un abrazo, un te amo.

A mi suegra Eustasia Pino de Ruiz, por su amor, apoyo incondicional y palabras de aliento en todo momento para lograr sacar adelante este trabajo.

Al Docente Eyder Daniel Gómez por todos sus aportes y disposición brindada a lo largo del desarrollo de este trabajo. Agradezco su apoyo, confianza, paciencia y colaboración.

A los Docentes y Estudiantes participantes en este estudio por su colaboración voluntaria y apoyo a la realización de este estudio.

A mi amiga Claudia Trujillo, gracias por su colaboración, por compartir sus enseñanzas y bibliografía acerca del tema.

A mi compañera y amiga de maestría la Docente Yeny Leonor Rosero, Por sus aportes, y enseñanzas.

A los evaluadores del trabajo: Profesor (a) Viviana Vargas y Oscar Chaparro, muchas gracias por sus valiosos aportes y sugerencias.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo favorecer la enseñanza de las ciencias naturales, mediante el enfoque de la indagación en la básica primaria de tres sedes educativas rurales del municipio de Piendamó Cauca. El estudio se desarrollo con 20 docentes de las tres sedes participantes y para dar a conocer las potencialidades del enfoque se utilizó una secuencia didáctica basada en indagación, la cual se implementó con los estudiantes del grado quinto de los tres centros educativos.

Los resultados mostraron que los docentes participantes reconocieron la necesidad de cambios en las prácticas de aula, que se deben desarrollar actividades que involucren, atraigan la atención y fomenten el trabajo cooperativo entre los estudiantes. Además, los docentes presentaron una actitud favorable frente a la enseñanza de las ciencias, lo cual se considera como base de reflexión para generar mejoras en la enseñanza.

Los docentes participantes manifestaron una opinión positiva y alto grado de satisfacción frente a la enseñanza de las ciencias naturales basada en indagación y a la actitud que presentaron los estudiantes al implementar la secuencia didáctica. Además, la implementación impulsó al docente a dejar de ser un simple transmisor de conocimiento para convertirse en orientador de sus estudiantes, y permitió que el profesor centre su interés en procesos y no solo en productos de las ciencias naturales.

Los resultados obtenidos son relevantes, porque la introducción de nuevos enfoques, favorece la calidad de la enseñanza, mejora el interés, la motivación y el desarrollo de competencias en los estudiantes. Se espera que este trabajo se transforme en un material iluminador y orientador en la construcción de una nueva ciencia escolar, adaptada a las necesidades y contextos de los estudiantes y en la búsqueda de nuevas maneras de enseñar ciencias para asegurar aprendizajes de calidad.

Palabras Claves: Indagación, Enseñanza, Secuencia Didáctica, Práctica Pedagógica, Actitud Docente

ABSTRACT

This study aimed to improve the teaching of natural sciences, through the focus of the inquiry in three rural elementary school educational centers of the municipality of Piendamó-Cauca. The study was performed with 20 teachers from the three participating sites and to publicize the potential of the approach a didactic sequence based on inquiry, which was implemented with the fifth grade students of the three schools was used.

The results showed that participating teachers recognized the need for changes in classroom practices, to be developed involving activities, attract attention and encourage collaborative work among students. In addition, teachers had a favorable attitude toward science education, which is considered as a basis for reflection to generate improvements in teaching.

Participating teachers expressed positive feedback and high satisfaction with teaching inquiry-based science and the attitude that students had to implement the didactic sequence. Furthermore, the implementation prompted the teacher to stop being a mere transmitter of knowledge to become counselor of his students, and allowed the teacher to focus its interest in processes and products, not only in the natural sciences.

The results are relevant, because the introduction of new approaches, promotes quality of education, improving the interest, motivation and skills development in students. It is hoped that this work will become a guiding and enlightening materials to build a new school science tailored to the needs and contexts of students and in finding new ways to teach science to ensure quality learning.

Keywords: Inquiry, Teaching, Didactic Sequence, Pedagogic Practice, Teacher Attitude

CONTENIDO

	Pag
RESUMEN	V
ABSTRACT.....	VI
LISTA DE GRÁFICAS	IX
LISTA DE TABLAS	XI
LISTA DE CUADROS.....	XII
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2. JUSTIFICACIÓN.....	7
3. OBJETIVOS.....	10
3.1 GENERAL	10
3.2 ESPECÍFICOS.....	10
4. MARCO REFERENCIAL	11
4.1 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	11
4.1.1 Formación en Ciencias Naturales en el Contexto Nacional	11
4.1.2 Propósitos de la Educación en Ciencias	12
4.1.3 La Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria	13
4.1.4 Problemas que Subyacen la Enseñanza de las Ciencias Naturales	15
4.2 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES BASADA EN INDAGACIÓN	16
4.3 SECUENCIAS DIDÁCTICAS PARA LAS CIENCIAS NATURALES	19
4.4 ACTITUD	20
5. METODOLÓGICA.....	22
5.1 TIPO DE ESTUDIO	22
5.1.1 Investigación Cualitativa Descriptiva:.....	22
5.2 INSTITUCIONES EDUCATIVAS	22
5.3 PARTICIPANTES	22
5.3.1 Docentes.....	22
5.3.2 Estudiantes	22
5.4 IDENTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE DE LOS PROFESORES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO	23
5.4.1 Entrega del Cuestionario “Practica Docente”	23
5.4.2 Debate Acerca de las Fortalezas y Debilidades de la Práctica Docente	23
5.5 IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN INDAGACIÓN	24
5.5.1 Fundamentos y Objetivos del Enfoque de Indagación.....	24
5.5.2 Explicación de la Secuencia Didáctica Basada en Indagación.....	24
5.5.3 Aplicación de la secuencia Didáctica Basada en Indagación con los Estudiantes del Grado Quinto	25
5.5.4 Construcción de Reflexiones de los Docentes Después de Aplicar la Secuencia Didáctica.....	26
5.5.5 Entrevista a los Docentes que Enseñan en el Grado Quinto	26

5.5.6 Opinión de los Estudiantes del Grado Quinto Acerca de su Clase de Ciencias Naturales	26
5.6 DESCRIPCIÓN DE LA ACTITUD DE LOS DOCENTES FRENTE A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	27
5.7 FUENTES DE DATOS	27
5.8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA	28
6. RESULTADOS	29
6.1 IDENTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE DE LOS PROFESORES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO	29
6.1.1 Información General Sobre los Docentes	29
6.1.2 Desarrollo del Cuestionario y Debate Sobre la Práctica Docente	30
6.1.3 Análisis de los Datos del Cuestionario “Practica Docente”	31
6.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN INDAGACIÓN	37
6.2.1 Aplicación de la Secuencia Didáctica Basada en Indagación con los Estudiantes del Grado Quinto	37
6.2.2 Construcción de Reflexiones de los Docentes Después de Aplicar la Secuencia Didáctica	38
6.2.3 Entrevista a los Docentes que Enseñan en el Grado Quinto	38
6.2.4 Opinión de los Estudiantes del Grado Quinto Acerca de su Clase de Ciencias Naturales	38
6.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTITUD DE LOS DOCENTES FRENTE A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	41
6.3.1 Componente Afectivo	41
6.3.2 Componente Cognitivo	43
6.3.3 Componente Activo	46
6.3.4 Opinión sobre la relación de la ciencia con la sociedad y la política científica del país	47
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS	48
8. CONCLUSIONES	56
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

LISTA DE GRÁFICAS

	Pag.
GRÁFICA 1. PORCENTAJES DE LOS ASPECTOS TENIDOS EN CUENTA PARA LA PLANEACIÓN DEL TRABAJO DOCENTE	31
GRÁFICA 2. PORCENTAJES DE ASPECTOS QUE TIENEN PRESENTE LOS DOCENTES AL DESARROLLAR SUS CLASES	32
GRÁFICA 3. PORCENTAJES DE LAS ACTIVIDADES O RECURSOS QUE LOS DOCENTES UTILIZAN PARA DESARROLLAR SUS CLASES.....	32
GRÁFICA 4. PORCENTAJES DE LAS ESTRATEGIAS QUE LOS DOCENTES UTILIZAN PARA LOGRAR MOTIVACIÓN EN SUS ESTUDIANTES	32
GRÁFICA 5. PORCENTAJES DE ASPECTOS TENIDOS EN CUENTA POR LOS DOCENTES PARA PROMOVER APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS.....	33
GRÁFICA 6. PORCENTAJES DE ASPECTOS TENIDOS EN CUENTA POR LOS DOCENTES PARA EVALUAR A SUS ESTUDIANTES	33
GRÁFICA 7. PORCENTAJES DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN	33
GRÁFICA 8. PORCENTAJES DEL TIEMPO DE EVALUACIÓN Y LA ENTREGA DE LA CALIFICACIÓN	34
GRÁFICA 9. PORCENTAJES DE DOCENTE QUE HAN REPLANTEADO SU MÉTODO DE EVALUACIÓN	34
GRÁFICA 10. PORCENTAJES DE LOS ASPECTOS PARA LOS CUALES LOS DOCENTES UTILIZAN LOS RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES.....	34
GRÁFICA 11. PORCENTAJE DE DOCENTES PREOCUPADOS CON LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER EN SU INSTITUCIÓN.....	35
GRÁFICA 12. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE PRESTAN ATENCIÓN DURANTE LA CLASE ..	36
GRÁFICA 13. PORCENTAJES DE DOCENTES QUE HAN CAMBIO DE METODOLOGÍA	36
GRÁFICA 14. PORCENTAJE DE ASPECTOS PARA LLEGAR A SER UN EXCELENTE DOCENTE	36
GRÁFICA 15. PORCENTAJE DE DOCENTES QUE ACEPTARÍAN REALIZAR ESTUDIOS DE POSGRADO	37
GRÁFICA 16. PORCENTAJE EN LO QUE LOS DOCENTES UTILIZARÍAN LOS RECURSOS ECONÓMICOS.....	37

GRÁFICA 17. PORCENTAJES DE RESPUESTAS DE LA OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A SU CLASE DE CIENCIAS NATURALES.....	39
GRÁFICA 18. PORCENTAJE DE LO QUE LAS CIENCIAS NATURALES LE HACEN SENTIR A LOS DOCENTES.....	41
GRÁFICA 19. PORCENTAJE DE LO QUE LAS CIENCIAS NATURALES LE PRODUCE A LOS DOCENTES	42
GRÁFICA 20. PORCENTAJE DE LO QUE EL TRABAJO DE LOS CIENTÍFICOS LE PARECE A LOS DOCENTES.....	42
GRÁFICA 21. PORCENTAJE DE LO QUE LE PRODUCE A LOS DOCENTES REALIZAR EXPERIMENTOS CON LOS ESTUDIANTES.....	43
GRÁFICA 22. PORCENTAJE DE LAS CREENCIAS Y CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON LAS CIENCIAS NATURALES Y SU ENSEÑANZA DE LOS DOCENTES.....	44
GRÁFICA 23. PORCENTAJE DE ENUNCIADOS CLASIFICADOS COMO ACTIVIDAD CIENTÍFICA.....	46
GRÁFICA 24. PORCENTAJE DE LAS PREFERENCIAS DE LOS DOCENTES POR REALIZAR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA CIENCIA	47
GRÁFICA 25. PORCENTAJE DE LAS RESPUESTAS OBTENIDAS DE LAS OPINIONES DOCENTES SOBRE LA RELACIÓN DE LA CIENCIA CON LA SOCIEDAD Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA DEL PAÍS	48

LISTA DE TABLAS

	Pag.
TABLA 1. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LOS DOCENTES	29

LISTA DE CUADROS

	Pag
CUADRO 1. PORCENTAJES DE RESPUESTAS DE LA OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A SU CLASE DE CIENCIAS NATURALES	40
CUADRO 2. PORCENTAJES DE LAS CREENCIAS Y CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON LAS CIENCIAS NATURALES Y SU ENSEÑANZA DE LOS DOCENTES.	45

INTRODUCCIÓN

La comprensión de la ciencia es esencial en la sociedad actual, en muchas ocasiones el concepto de ciencia que tienen los ciudadanos está influido en gran medida por sus experiencias en las aulas de clase. Por tanto, es importante que los docentes tengan un conocimiento adecuado y den una idea precisa de ciencia (SOTIRIOU, XANTHOUDAKI *et al.*, 2012). Sumado a lo anterior, en los últimos años, la investigación educativa ha dado muestras claras de que la calidad docente juega un papel fundamental en los aprendizajes que alcanzan los estudiantes, superando ampliamente a otros factores (FURMAN, POENITZ *et al.*, 2012).

Por consiguiente, la enseñanza de las ciencias, requiere un profesional capaz de reflexionar críticamente sobre su práctica docente, planificar creativamente, trabajar en equipos interdisciplinarios (DE LONGHI 2005). Además, que involucren a sus estudiantes en un aprendizaje activo, reflexivo, los guíen en el desarrollo de competencias y fomenten la comprensión conceptual profunda de las ideas claves de su disciplina (FURMAN y PODESTA, 2009). Luego, se hace necesario y además, pertinente replantear el modelo tradicional para la enseñanza, implementando formas que motiven a los estudiantes al aprendizaje de las ciencias naturales haciendo uso de diversas estrategias metodológicas. De acuerdo con los resultados obtenidos de un estudio realizado por el Banco Mundial y el Ministerio de Educación Nacional, recomienda que las prácticas de aula de los docentes de Colombia necesitan cambios urgentes (BANCO MUNDIAL y MEN, 2011).

La enseñanza de las ciencias basada en indagación, se ha promovido en muchos países con **el objetivo de mejorar la enseñanza de las ciencias en el aula** y está orientada a superar uno de los problemas más frecuentes en la enseñanza tradicional; la tendencia a ofrecer respuestas a preguntas que los estudiantes nunca se han planteado. (BYBEE, CARLSON-POWELL *et al.*, 2008), (SOTIRIOU, XANTHOUDAKI *et al.*, 2012)

Por lo anterior, este trabajo tuvo como objetivo favorecer la enseñanza de las ciencias naturales mediante el enfoque de la indagación, en la básica primaria de tres sedes educativas rurales del municipio de Piendamó Cauca. El estudio se desarrolló con 20 docentes de las tres sedes participantes, y se logró identificar su práctica pedagógica y la actitud que presentan frente a la enseñanza de las ciencias naturales, con el fin de propiciar una reflexión que conduzca a generar mejoras en la enseñanza. Para dar a conocer las potencialidades del enfoque se utilizó una secuencia didáctica basada en indagación, la cual se implementó con los estudiantes del grado quinto de los tres centros educativos.

En este sentido, este trabajo resulta relevante dado que el enfoque de Indagación promueve mejorar la enseñanza de las ciencias naturales y trata de enseñar el tema mediante un proceso dirigido de construcción del conocimiento, en el cual el docente parte de los conocimientos previos del estudiante y propicia la construcción de nuevos

conocimientos con la participación activa de los estudiantes. El enfoque de Indagación se puede orientar utilizando secuencias didácticas, las cuales bien diseñadas y planeadas contribuyen a que los docentes enseñen los objetivos propuestos de manera profunda y en el marco de unidades de sentido, evitando la generación de saberes fragmentarios y dispersos (MAURO DI, FLORENCIA MARÍA *et al.*, 2012).

Se espera que el enfoque de la indagación orientado en este trabajo mediante una secuencia didáctica, conduzca a los docentes a reconocer la necesidad de transformar y cualificar su práctica profesional, de tal modo que sean capaces de estructurar y diseñar estrategias que ayuden a favorecer la enseñanza de las ciencias naturales, llevando a un aprendizaje significativo para los estudiantes.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Brindar una educación de calidad en lenguaje, matemáticas, ciencias naturales y ciudadanía es la base de buena parte de los aprendizajes requeridos por los ciudadanos en el siglo XXI (AMERICAN COUNCIL ON EDUCATION, 2006), (MEN, 2011). Y aunque la gran mayoría de los niños y los jóvenes ya están en las escuelas, todavía no desarrollan las competencias generales e integrales más importantes para la vida, como las que se requieren para interpretar, argumentar, proponer o convivir. Y cuando las desarrollan, no alcanzan un buen nivel de dominio en ellas, (DE ZUBIRÍA, 2010)

Estudios realizados por Pozo y Crespo indican que los estudiantes presentan dificultades conceptuales y de solución de problemas propios del trabajo científico, es decir en cuanto el formato o el contenido conceptual del problema cambia los estudiantes se sienten incapaces de aplicar lo aprendido a esa nueva situación, en otras ocasiones los estudiantes se limitan a encontrar el resultado pero son incapaces de dar una explicación a ese resultado (POZO y CRESPO, 1994).

Adicional a lo anterior, existen reportes internacionales que constatan las falencias en las ciencias naturales en las escuelas, lo cual se refleja en que los estudiantes no examinan los objetos de su entorno, no diseñan experimentos, no registran datos, no discuten sus ideas con los compañeros; ellos no tienen la oportunidad de pensar de manera independiente y de resolver problemas (NSCR, 1997).

Según estudios realizados por (CALIXTO, 1996), (GARCÍA-RUIZ y CALIXTO, 1999), (JARVIS y PELL, 2004), los docentes de primaria suelen argumentar que la problemática general en la enseñanza de las ciencias naturales se centra principalmente en los siguientes factores a) la falta de estrategias y apoyos didácticos adecuados para minimizar el predominio de la verbalización en las clases, para ello los docentes necesitan cursos de actualización que incluyan estrategias prácticas y experimentales que les ayuden a desarrollar mejores actitudes hacia las ciencias, b) la falta de inversión económica para materiales e instalaciones necesarias para fortalecer las clases de ciencias naturales, c) el desconocimiento por parte de los docentes de los saberes previos de los estudiantes para la preparación de las clases d) la enseñanza de las ciencias naturales no tiene incidencia sobre lo que los estudiantes piensan, ni sobre lo que hacen en su vida diaria, esto significa que durante las clases de ciencias no se vinculan los contenidos estudiados con los aspectos o con las experiencias que viven día a día los niños en su hogar y en su comunidad.

Además, los profesores de ciencias naturales, expresan que los estudiantes cada vez aprenden menos y se interesan menos por lo que aprenden. Por otra parte, tienden a asumir actitudes inadecuadas con respecto al trabajo científico, adoptando posiciones pasivas, esperando respuestas en lugar de formularlas. Los estudiantes piensan que aprender ciencia consiste en repetir de la mejor forma posible lo que explica el profesor,

que el conocimiento científico es útil para trabajar en laboratorio pero no sirve en la vida cotidiana. (POZO y GÓMEZ, 1998)

Un estudio realizado por el Banco Mundial y el Ministerio de Educación Nacional en el 2011, mostro los siguientes resultados: En promedio los docentes asignan solamente 65 por ciento del tiempo de la clase para realizar actividades académicas con los estudiantes, durante el 70 por ciento del tiempo de la clase hay al menos un estudiante distraído o un grupo de estudiantes conversando. En clases de ciencias naturales los docentes trabajan una tercera parte de la clase sin material. Las tres principales actividades para todos los grados son; la exposición y/o demostración, la discusión y la tarea o trabajo individual. Además, los resultados indican que aún persiste una preferencia por parte de los docentes hacia los modelos de enseñanza tradicionales, en donde se planifican actividades homogéneas para todos los estudiantes (BANCO MUNDIAL y MEN, 2011)

Otro gran problema en la enseñanza de las ciencias naturales son las actitudes y creencias de los docentes, por ejemplo las creencias de que las actividades científicas son difíciles de realizar, que sólo pueden ser llevadas a cabo por especialistas, y que dentro del salón de clases es casi imposible lograrlas con éxito. Es importante no dejar a un lado estos elementos, porque el no considerar las actitudes de los maestros, puede traer consecuencias poco beneficiosas en la enseñanza de las ciencias, ya que las opiniones y creencias que tienen los profesores acerca del conocimiento científico pueden representar verdaderos obstáculos en el desarrollo de su práctica docente (GARCÍA-RUIZ y OROZCO, 2008).

Colombia no es ajena a la problemática que abarca la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y aunque en este país se han venido realizando esfuerzos de diferente nivel y orden en pro de la calidad de la educación, como son los avances en infraestructura, cobertura y seguimiento del sistema educativo, desafortunadamente los indicadores de calidad siguen siendo críticos para la educación colombiana (DE ZUBIRÍA, 2010), además, los resultados de las evaluaciones de calidad tanto nacionales e internacionales indican que los estudiantes no alcanzan un nivel de desempeño satisfactorio. Para contextualizar está situación, se mencionan a continuación los resultados obtenidos en las pruebas en las que ha participado Colombia en los últimos años.

Una prueba es PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes, por su sigla en inglés) es un estudio internacional comparativo de evaluación educativa liderado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), que tiene como propósito principal evaluar en qué medida los jóvenes de 15 años de edad han adquirido los conocimientos y habilidades esenciales para su participación en la sociedad. Este proyecto se viene desarrollando desde 1990 y al juicio de diversos expertos esta prueba es a nivel internacional la más reconocida en evaluación de la calidad de la educación.

Desde su primera participación en PISA, en el año 2006, Colombia ha mostrado desempeños muy inferiores al promedio de países de la OCDE; en el año 2012

Colombia participó por tercera vez en esta prueba y ocupó el puesto 62 entre los 65 países que participaron, encontrándose muy por debajo del promedio y lejos de los estándares de calidad definidos por OCDE; situación que preocupa al Gobierno Nacional y que ratifica la necesidad de focalizar las políticas para transformar la calidad de la educación (CASAS MORENO, 2013).

Las pruebas realizadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), evalúa las competencias, para argumentar, interpretar y proponer, mediante pruebas establecidas, brindando al estudiante la información necesaria que se requiere para la interpretación y el análisis de la misma. El instituto agrupó los resultados en cuatro niveles de desempeño: Insuficiente “no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba”, Mínimo “supera las preguntas de menor complejidad”, Satisfactorio “muestra un desempeño adecuado en las competencias exigibles para el área y el grado” y Avanzado “muestra un desempeño sobresaliente en las competencias exigibles para el área y el grado”

Según el reporte ejecutivo presentado por el ICFES de las pruebas saber 5° y 9° realizadas en el 2009; menciona que para el área de las ciencias naturales sólo el 7% de los estudiantes está en el nivel avanzado para el grado quinto y el 6% para grado noveno; en el nivel satisfactorio se encuentra el 19% de los estudiantes de quinto grado y el 24% de grado noveno; **el 50% de los estudiantes está en el nivel mínimo para ambos grados** y el 22% de los estudiantes no alcanza los desempeños mínimos establecidos para el grado quinto y el 17% para el grado noveno (LOPERA, RONDEROS *et al.*, 2010)

Los resultados obtenidos en las pruebas saber 5° en las tres sedes educativas del municipio de Piendamó Cauca, seleccionadas para realizar este trabajo, son similares al puntaje promedio de los establecimientos educativos de Colombia, la mayoría de los estudiantes se encuentra en **un nivel mínimo de desempeño para esa área**. Según el reporte de resultados del ICFES; Sacando el promedio para las tres sedes educativas encontramos: en el año **2009** el 6% de los estudiantes se encontró en el nivel avanzado, el 20% en satisfactorio, el **53% en nivel mínimo** y el 21% en el nivel insuficiente. Para el año **2012** el 4% de los estudiantes se encontró en el nivel avanzado, el 24% en satisfactorio, el **50% en nivel mínimo** y el 22% en el nivel insuficiente (REPORTE RESULTADOS ICFES, 2014). Un porcentaje muy bajo de estudiantes logran obtener un nivel alto en las competencias para interpretar y argumentar, lo cual evidencia que los fines de la educación no están alcanzando su objetivo (CARO, 2011).

Debido a toda la problemática que subyace la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, no solo en Colombia sino en la gran mayoría del mundo, educadores e investigadores preocupados por esta situación y que mundialmente han reportado una disminución en el interés por las ciencias por parte de los estudiantes, al menos por las “ciencias” enseñadas en la escuela, (MOËNNE RIVAS, FILSECHER WAGNER *et al.*, 2008); y después de profundas reflexiones llegaron al convencimiento de que se requería un cambio metodológico, que era necesario adoptar una metodología que motivara al alumno, que lo involucrara en forma participativa en la construcción de su

propio conocimiento y de su propio saber. Más aún, se requería una metodología que buscara desarrollar en el niño y en el joven competencias similares a las que los científicos requieren para la construcción de las ciencias (SOTIRIOU, XANTHOUDAKI *et al.*, 2012).

Por lo expuesto en el párrafo anterior, el interés de las Academias de Ciencias del Mundo por una renovación en la enseñanza de las ciencias naturales, llevo a la creación de la **metodología “enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI)**. La adhesión a la educación **basada en la indagación** reconoce su potencial para contribuir a que los estudiantes desarrollen conceptos, competencias, actitudes e intereses que todos necesitan para la vida en sociedades crecientemente dependientes de la aplicación de la ciencia (HARLEN, 2013).

Como se ha mencionado en párrafos anteriores lamentablemente Colombia no es ajena a la problemática en la enseñanza de las ciencias naturales y los resultados de las pruebas saber, indican que las tres sedes educativas seleccionadas para este trabajo tampoco lo son, razón por la cual surgió la idea de llevar a cabo este trabajo debido a la necesidad de cambio en las estrategias de enseñanza en las instituciones educativas objeto de estudio, en particular en la asignatura de ciencias naturales.

Lo planteado anteriormente lleva a que el trabajo formule la siguiente pregunta de investigación:

¿Es posible favorecer la enseñanza de las ciencias naturales, mediante el enfoque de la Indagación en la básica primaria de tres sedes educativas rurales, del municipio de Piendamó Cauca?

2. JUSTIFICACIÓN

En el siglo XXI los avances tecnológicos han logrado impactar en la escuela, incidiendo significativamente en ella; los estudiantes cuentan con distintos recursos de comunicación e información que muestran las cosas de otra manera; y los alejan de aprendizajes memorísticos y sin significado; para ellos, el profesor ya no es el único poseedor del saber. Luego, se hace necesario y además, pertinente replantear el modelo tradicional para la enseñanza, implementando formas que motiven a los estudiantes al aprendizaje de las ciencias naturales haciendo uso de diversas estrategias metodológicas.

Se puede pensar que la calidad que puede alcanzar un sistema educativo está delimitado por la calidad de las practicas de aula que los maestros tienen y esas prácticas en muchas ocasiones están determinadas por la actitud que tenga el docente frente a la asignatura y su enseñanza. Razón por la cual es muy importante conocer la actitud del docente, valorar su necesidad y conocer las razones en que se basa para asegurar un profesorado reflexivo y crítico en el campo de las ciencias. (GARCÍA-RUIZ y OROZCO, 2008). Por este motivo en este trabajo se hace necesario describir la actitud que presentan los docentes de básica primaria frente la enseñanza de las ciencias naturales.

De acuerdo con los resultados obtenidos de un estudio realizado por el Banco Mundial y el Ministerio de Educación Nacional, recomienda que las prácticas de aula de los docentes de Colombia necesitan cambios urgentes, por tal razón es necesario apoyar a los docentes con herramientas para lograr una administración eficiente del tiempo de clase, diseñar cursos de capacitación que les ayude a desarrollar las habilidades para involucrar y atraer la atención de todos los estudiantes, fomentar los métodos de instrucción activa y el trabajo cooperativo entre los estudiantes y de esta forma minimizar los métodos pasivos como el copiado y el monitoreo del trabajo individual (BANCO MUNDIAL y MEN, 2011).

Por motivos similares, ilustres académicos como los Premios Nobel de Física, Leon Lederman y Geoges Charpak de la Academia de Ciencias de Francia, propusieron junto con sus equipos de colaboradores, un cambio profundo en la enseñanza de las ciencias en las instituciones educativas, para preparar a los estudiantes a afrontar los desafíos del mundo moderno, cambio que consistió en la enseñanza de las ciencias, a través de la llamada metodología **enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI)**. El doctor Ledermann creó en 1996 un instituto para la capacitación de docentes en la enseñanza de las ciencias. Por la misma época el doctor Charpak, en asocio con otros académicos impulsaron en Francia el Programa “La main dans la pâte”, ellos mismos lo trajeron a Colombia donde adoptó el nombre de “Pequeños científicos”, programa que gerencia la Universidad de Los Andes.

ECBI se ha promovido en muchos países con **el objetivo de mejorar la enseñanza de las ciencias en el aula** y está orientado a superar uno de los problemas más

frecuentes en la enseñanza tradicional; la tendencia a ofrecer respuestas a preguntas que los estudiantes nunca se han planteado. (BYBEE, CARLSON-POWELL *et al.*, 2008), (SOTIRIOU, XANTHOUDAKI *et al.*, 2012)

ECBI potencia la actitud indagatoria que está presente desde los primeros días de vida, se trata de prolongar la etapa infantil de los “por qué” y orientar la curiosidad de los estudiantes hacia elementos y situaciones que son propias de su vida cotidiana en las que siempre está presente algún “por qué”, cuya respuesta más adecuada es, también siempre, una aproximación a las ciencias. Adicional a lo anterior la indagación facilita la participación activa de los estudiantes en la adquisición del conocimiento, ayuda a desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad para resolver problemas y la habilidad en los procesos de las ciencias (FURMAN, 2008).

La enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), está siendo defendida y utilizada en diferentes países. La comisión Europea, 2007, consideran que aplicar ECBI es una posible solución para mejorar los procesos de aprendizajes de los estudiantes. Según Minner y colaboradores es posible que se produzca una mayor comprensión conceptual gracias a enfoques basados en la indagación (MINNER, LEVY *et al.*, 2010)

Según un estudio realizado por Reyes-Cárdenas y Padilla, en el 2012, la indagación es una estrategia porque provee metodologías y estructuras que son consistentes con la forma en que las personas hacen y aprenden ciencia. Además, el enfoque de la indagación se centra en el constructivismo haciendo uso del trabajo colaborativo y enfatizando el papel del estudiante como sujeto activo y responsable de su aprendizaje. Y si el proceso de indagación se desarrolla bien, permite el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se requieren para resolver y enfrentar diferentes situaciones problemáticas. Para conseguirlo es fundamental que, se proporcione a los profesores espacios de formación como parte de su desarrollo profesional (REYES-CÁRDENAS y PADILLA, 2012).

En este sentido, este trabajo resulta relevante dado que el enfoque de Indagación promueve mejorar la enseñanza de las ciencias naturales y trata de enseñar el tema mediante un proceso dirigido de construcción del conocimiento, en el cual el docente parte de los conocimientos previos del estudiante y propicia la construcción de nuevos conocimientos con la participación activa de los estudiantes. El enfoque de Indagación se puede orientar utilizando secuencias didácticas, las cuales bien diseñadas y planeadas contribuyen a que los docentes enseñen los objetivos propuestos de manera profunda y en el marco de unidades de sentido, evitando la generación de saberes fragmentarios y dispersos (MAURO DI, FLORENCIA MARÍA *et al.*, 2012).

En Colombia, la metodología ECBI, llevada a cabo a través del programa Pequeños Científicos, no llega a todas las instituciones educativas, como es el caso de las tres sedes educativas del municipio de Piendamó, razón por la cual se hace pertinente y necesario plantear estrategias como capacitaciones, diseño y/o aplicación de recursos didácticos que permitan dar a conocer esta metodología. Además, investigaciones ratifican el papel central que juegan las capacitaciones en ayudar a elevar la calidad de

la educación, pues se constituyen en un insumo fundamental para el desarrollo adecuado de modelos educativos (DE ZUBIRÍA, 2010).

Aunque el enfoque de la Indagación se realizó en este trabajo para un tema específico, se espera que la propuesta sea aplicada para enseñar cualquier tema de las ciencias naturales, en los diferentes grados de la básica primaria, pues lo que se busca realmente es que los docentes reconozcan la necesidad de transformar y cualificar su práctica profesional, de tal modo que sean capaces de estructurar y diseñar estrategias que ayuden a favorecer la enseñanza de las ciencias naturales, llevando a un aprendizaje significativo para los estudiantes.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Favorecer la enseñanza de las ciencias naturales mediante el enfoque de la indagación, en la básica primaria de tres sedes educativas rurales del municipio de Piendamó Cauca.

3.2 ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar la práctica docente de los profesores de básica primaria de las tres sedes educativas rurales del municipio de Piendamó Cauca.
- ✓ Implementar con los docentes del grado quinto y sus estudiantes el enfoque de indagación.
- ✓ Describir la actitud que presentan los docentes de básica primaria frente a la enseñanza de las ciencias naturales.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

El desarrollo de las ciencias y la tecnología ha generado un mundo complejo y cambiante, por lo que es fundamental que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas que proveen las ciencias para comprender su entorno y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades que ofrecen las ciencias.

La formación en Ciencias Naturales en la Educación Básica y Media permite tener las bases necesarias para que las personas tengan la capacidad de observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas. Finalmente tener la capacidad de debatir con otras personas sus inquietudes, maneras de pensar. Buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso adecuado de los conocimientos científicos (MEN, 2006).

Sin embargo hay que tener en cuenta que es necesario indagarse cómo lograr que los estudiantes se acerque con entusiasmo a las ciencias, cómo despertar ese sentimiento de exploración (tan característico de los niños en sus primeros años de vida) y más importante aún, cómo lograr en ellos el desarrollo de un pensamiento científico.

4.1.1 Formación en Ciencias Naturales en el Contexto Nacional

La Ley General de Educación establece los objetivos relacionados con las ciencias naturales para cada uno de los niveles de la educación formal, a continuación se mencionan **los objetivos específicos de la educación básica primaria**: 1) “El fomento del deseo de saber, de la iniciativa personal frente al conocimiento y frente a la realidad social, así como el espíritu crítico. 2) La comprensión básica del medio físico, social y cultural, en el nivel local, nacional, y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad. 3) La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente”.

Teniendo presente los objetivos de la educación, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), genera **los Lineamientos Curriculares**. En los lineamientos “el sentido del área de ciencias naturales y educación ambiental es precisamente el de ofrecerle a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente. La apropiación de este conocimiento debe formar en el estudiante una actitud crítica y reflexiva sobre su entorno, que le permita ser consciente de los peligros que un ejercicio irresponsable de este saber puede generar sobre la naturaleza.

Los lineamientos dieron las pautas para generar estrategias en el desarrollo de los **Proyectos Educativos Institucionales (PEI)**, en las actividades de aula y para propiciar cambios en la educación que tenía el país hasta ese momento. El Gobierno Nacional se planteó como un propósito, en relación con la equidad social, generar unos Estándares Básicos de Competencias, en el sentido de orientar los procesos educativos y garantizar que todas las instituciones escolares del país ofrezcan a sus alumnos la misma calidad de educación (ICFES, 2007).

Los **Estándares Básicos de Competencias** son entendidos “como criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender los niños, niñas y jóvenes, y además establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer en contexto en cada una de las áreas y niveles” (MEN, 2006). Estos estándares son ya un referente con el cual se establecen las propuestas de cambio en los PEI y currículos de las instituciones.

Los Estándares básicos de Competencias en Ciencias Naturales tienen un énfasis en competencias, buscando así el desarrollo de las habilidades y actitudes científicas por parte de los estudiantes. Para esto, los estándares recomiendan que se fomente en la educación en ciencias del país la capacidad de:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados.

Además con estos estándares se busca que en las instituciones educativas se creen espacios adecuados para “que el estudiante construya un aprendizaje frente a la investigación y que se aproxime al **conocimiento a través de la indagación**. Esto implica que aprenda a recoger datos fidedignos, analizarlos y encontrar relaciones entre ellos, y a aprender a comunicar lo que ha descubierto, y todo esto debe estar estrechamente ligado con los conocimientos ya establecidos en las ciencias naturales tales como la física, la química o la biología. Con esta aproximación como científico, el estudiante podrá llegar a tener compromisos sociales que se relacionan con las ciencias sociales y con las competencias ciudadanas” (MEN, 2004)

4.1.2 Propósitos de la Educación en Ciencias

La educación en las instituciones educativas debe ser un proceso a través del cual se contribuya a formar un persona capaz de actuar y de vivir integralmente en la sociedad. La educación debe crear escenarios para que cada individuo perfeccione todas sus capacidades hasta los niveles más altos de excelencia.

La educación en ciencias tiene como tarea la formación de niños, niñas y jóvenes capaces de reconocer y diferenciar explicaciones científicas y no científicas acerca del funcionamiento del mundo y de los acontecimientos que en él suceden. En su recorrido por el estudio de las ciencias naturales en los distintos niveles de la

educación, el estudiante entenderá que la ciencia tiene una dimensión universal, que es cambiante, entendible, que permite explicar y predecir. El alumno comprenderá que la ciencia es, ante todo, una permanente construcción humana de tipo teórico y práctico y entenderá que, en la medida en que la sociedad y la ciencia progresan, se establecen nuevas y diferentes relaciones de impacto mutuo entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (ICFES, 2007).

La formación en ciencias debe desarrollar la capacidad crítica del estudiante, entendida ésta, como la pericia para identificar inconsistencias y falacias en una argumentación, para valorar la calidad de una información o de un mensaje y para asumir una posición propia. Lo anterior hace parte de los requerimientos del mundo moderno que exige la capacidad de interpretar y actuar socialmente de manera reflexiva, eficiente, honesta y ética.

Para alcanzar los propósitos anteriores, la educación en ciencias debe desarrollar en los estudiantes la capacidad de:

- Formular preguntas, plantear problemas válidos, interpretarlos y abordarlos rigurosamente.
- Construir distintas alternativas de solución a un problema o de interpretación de una situación y seleccionar con racionalidad la más adecuada,
- Seleccionar y utilizar sus conocimientos en una situación determinada,
- Trabajar en equipo, intercambiando conocimientos y puntos de vista,
- Dar y recibir críticas constructivas y tomar decisiones asumiendo sus posibles consecuencias.

4.1.3 La Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria

Vivimos en un mundo donde parece haber acuerdo sobre la trascendencia del conocimiento científico, tecnológico y de sus implicancias para la vida de las personas, pero a pesar de ello la escuela aún no la incorpora de manera sistemática en las clases.

La enseñanza de las ciencias naturales es importante desde los primeros años de vida porque: es posible lograr importantes avances en el conocimiento de los niños sobre temáticas referidas al mundo natural, por otra parte; los niños son sumamente curiosos y observadores e intentan encontrar sentido al mundo que los rodea, y desde edades tempranas se formulan variados interrogantes. La búsqueda de respuestas a esos cuestionamientos, así como las actividades cotidianas los conduce a la construcción de saberes sobre diversos fenómenos naturales, saberes con los que llegan a la escuela. Estas primeras interpretaciones “intuitivas” sobre el entorno distan mucho de los “saberes sistemáticos” que se propone enseñar la escuela, pero se constituirán en el punto de partida en las clases de ciencias y es responsabilidad de los educadores promover variadas situaciones de enseñanza que conduzcan a enriquecer, relativizar, ampliar el

conocimiento inicial de los alumnos, aproximándolos a un conocimiento socialmente significativo.

Sumado a lo anterior, el conocimiento científico y tecnológico impacta de manera directa en la vida cotidiana de niños, jóvenes y adultos. La escuela tiene la función de promover el desarrollo de competencias para la toma de decisiones basadas en información confiable. La formación científica de los niños debe favorecer su incorporación en instancias de participación ciudadana, aportándoles herramientas para comprender de qué modo dicho conocimiento se pone en juego en su entorno. Es tarea de la escuela fortalecer la formación de los niños como ciudadanos que puedan interesarse por temáticas vinculadas al bienestar de la sociedad de la que forman parte.

La ciencia escolar es la actividad que se despliega en la clase de ciencias con el propósito de aproximar a los alumnos a una mirada particular del mundo natural: la mirada científica. En la clase de ciencias naturales el conocimiento se construye en torno a los fenómenos de la naturaleza y a lo que las ciencias dicen sobre estos fenómenos, a partir de lo que los alumnos saben acerca del mundo natural, a propósito de resolver problemas académicos y a través de unas maneras particulares de acercarse al conocimiento. La ciencia escolar se produce en un escenario particular que es el aula, donde interactúan maestros, alumnos y contenidos.

La construcción del conocimiento científico escolar supone tener en cuenta las ideas que los alumnos han construido en su vida cotidiana. Los niños y jóvenes poseen sus propias explicaciones sobre ciertos fenómenos naturales y desde la escuela se procura revisitarlos y construir nuevas interpretaciones, ahora desde la perspectiva del conocimiento científico escolar. El conocimiento cotidiano se constituye en la plataforma sobre la que se edifica el conocimiento escolar. Desde las propuestas de enseñanza, se propicia que los alumnos anclen los problemas académicos planteados por el docente en sus conocimientos previos ya sean cotidianos o escolares. El conocimiento científico escolar reconstruye esos saberes con herramientas propias del conocimiento científico a partir de las cuales las situaciones cotidianas se transforman en problemas académicos.

Existen situaciones de enseñanza que favorecen el aprendizaje de las ciencias, se entiende por situaciones de enseñanza a los dispositivos que el docente despliega al desarrollar una actividad y en las cuales se involucran los alumnos a propósito del aprendizaje de determinados contenidos. Una actividad, entonces, suele implicar diversas situaciones de enseñanza.

Una situación de enseñanza comprende el tipo de organización de la clase (total, pequeños grupos, trabajo individual), los materiales que se utilizarán, el tipo de tareas a las que estarán abocados los alumnos (lectura, experimentación, intercambio de conocimientos, etc), el tipo de intervenciones que desarrollará el maestro (recorre los grupos, explica, presenta un material, organiza un debate, da ideas alternativas).

4.1.4 Problemas que Subyacen la Enseñanza de las Ciencias Naturales

En lo referente a la Enseñanza de las Ciencias Naturales (ECN) es importante mencionar que es mediante las ciencias y particularmente de las ciencias naturales (CN) que los estudiantes pueden ampliar y profundizar su interpretación de los fenómenos de la naturaleza, alcanzar una mayor madurez intelectual, desarrollar estrategias de pensamiento crítico, aumentar su capacidad para realizar aprendizajes significativos que impliquen mejoras en su desempeño social y en el mundo del trabajo. La ciencia propicia actitudes, sentimientos y motivaciones favorables hacia el cuidado y protección del entorno natural, desarrollando en los educandos conciencia de los beneficios que supone el uso de los avances científicos y tecnológicos y de los perjuicios que conlleva el mal uso de éstos en su vida cotidiana. Asimismo, desde el punto de vista formativo las ciencias propician valores tales como la autoestima, el trabajo en equipo, el sentido de la responsabilidad y la conservación del ambiente (GARCÍA RUIZ y SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, 2006).

La ECN pretende lograr el aprendizaje al construir nuevas estructuras de pensamiento para una mayor comprensión de la naturaleza y que los alumnos adquieran los elementos básicos de una cultura científica que les permita comprender mejor el mundo y valorar los beneficios sociales que se pueden derivar de ella.

Desafortunadamente, esto no siempre se logra debido a que existen diversos problemas subyacentes la ECN, entre los cuales se encuentran: el desconocimiento por parte de profesores y alumnos del proceso de producción de conocimiento científico, la concepción errónea que se tiene acerca de la ciencia y los científicos (FERNÁNDEZ, GIL *et al.*, 2002; GIL-PÉREZ, VILCHES *et al.*, 2005); la dificultad de entender y explicar conocimientos científicos (GUILLEN, 1994), se le da muy poco reconocimiento a las bondades de las actividades experimentales para propiciar la construcción del conocimiento científico, olvidando que este tipo de actividades coadyuvan a la maduración personal y al crecimiento cognitivo (GARCIA RUIZ y FLORES, 1999; GARCIA RUIZ, 2001); los alumnos de educación básica no puedan aplicar o relacionar sus conocimientos científicos a problemas de la vida diaria y a la conservación del medio ambiente, y el que los profesores minimicen el tiempo dedicado a la ECN.

A esta problemática se le suma la poca o nula relevancia que se le otorga a las actitudes hacia las ciencias, particularmente hacia las CN no sólo de alumnos sino, más grave aún, de los profesores (tales actitudes se quedan formando parte del currículo oculto); esto último es de suma trascendencia, ya que desde hace más de tres décadas diversas investigaciones han mostrado que el factor cognitivo tiene un vínculo indisoluble con el afectivo (FREEDMAN, 1997; GUTIERREZ MARFILEÑO, 1998). La educación de las actitudes puede ser una buena herramienta para la alfabetización científica de los estudiantes (VÁSQUEZ ALONSO y MANASSERO, 1995), es por ello que durante el proceso educativo se debe buscar influir intencionalmente en las actitudes, tanto de los maestros como de los alumnos.

Sumado a lo anterior se encuentra el problema que existe con la formación de profesores de educación primaria, particularmente en el campo de las CN. A los docentes se les presentan diversas dificultades durante su práctica, entre las que podemos mencionar el desarrollar nuevos programas, el desconocimiento sobre el valor formativo de las ciencias, la falta de dominio de los contenidos científicos (GARCIA RUIZ y FLORES, 1999; GARCIA RUIZ, 2001) y la falta de reconocimiento de las actitudes como contenidos importantes en la educación en ciencias. Por ello, para que la formación de profesores en CN pueda ser completa e integral, es importante considerar varios elementos: primero, la preparación científica, mediante la cual los profesores logren adquirir y profundizar los conocimientos sobre las disciplinas; segundo, el elemento pedagógico, el cual ha de incluir estudios de pedagogía, psicología, didáctica, filosofía de la ciencia, historia de la ciencia, etc.; tercero, el elemento práctico en el que se considere la adquisición de habilidades y destrezas y, por último y muy importante, el elemento actitudinal con el cual el profesor pueda adquirir conciencia profesional de sus creencias, emociones y acciones, y a su vez generar actitudes positivas hacia las CN en sus alumnos (GARCÍA RUIZ y SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, 2006).

También es importante tener presente que en la formación de profesores de educación primaria los tiempos dedicados a cada uno de los elementos mencionados es desigual; se dedica más tiempo a la formación pedagógica que a la preparación en disciplinas científicas y prácticas. Pero, ¿qué sucede con el desarrollo de las actitudes? Esta pregunta es importante, ya que no se debe olvidar que el profesor también es un formador y la actitud que tenga hacia la ciencia y su enseñanza influirá directamente en el aprendizaje de sus alumnos.

Asimismo, los profesores de primaria, mediante su intervención pedagógica, tienen que propiciar en los niños no solamente la construcción de conocimientos, hábitos y valores, sino también fomentar en ellos actitudes favorables hacia las CN, con las cuales logren comprender y conservar mejor el mundo en el que viven; empero, ¿poseen los docentes de educación primaria la formación actitudinal adecuada para ello? Para tratar de responder a estas preguntas, esta investigación tuvo como objetivo el identificar las actitudes relacionadas con las CN y sus repercusiones en la práctica docente de los profesores de educación primaria (GARCÍA RUIZ y SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, 2006).

4.2 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES BASADA EN INDAGACIÓN

El aprendizaje por indagación está enmarcado en las teorías constructivistas, en el cual los docentes deben ofrecer a los estudiantes diversas oportunidades que les permitan involucrarse activamente en el proceso de enseñanza y de esta forma llegar a ser elementos activos generadores de conocimiento escolar (BYBEE, BLOOM *et al.*, 2005).

Esta metodología se origina a partir de la interacción entre la naturaleza del aprendizaje y la relación con las prácticas de enseñanza, en particular del trabajo de Jean Piaget,

Lev Vygotsky y David Ausubel. El abordaje constructivista enfatiza que los individuos construyen nuevos saberes a partir de procesos de pensamiento activo que involucran reorganizar sus estructuras mentales previas a partir de la incorporación de información nueva, y que en ese proceso la interacción social juega un rol fundamental en la creación de nuevos significados y la construcción de nuevas prácticas (MAURO DI, FLORENCIA MARÍA *et al.*, 2012).

La indagación desarrolla en los estudiantes la exploración activa de fenómenos de la naturaleza, incluyendo la formulación de preguntas, la recolección y análisis de datos o el debate y confrontación de ideas. Todo esto se realiza con el propósito de fomentar una cultura investigativa en las personas (FURMAN y PODESTA, 2009).

El modelo por indagación tiene sus orígenes a principios del siglo XX, como una contraposición al modelo de enseñanza tradicional, de carácter transmisivo, el cual tiene excesivo énfasis en la acumulación de información y no hacía hincapié en la ciencia “como manera de pensar y actitud de la mente”. De forma contraria, en la enseñanza por indagación el docente se caracteriza por diseñar actividades que guían a los alumnos a construir sus aprendizajes. Durante el desarrollo de las clases el docente se guía por un plan preestablecido, que va adaptando a la dinámica cambiante del aula. En este modelo se incentiva a que el estudiante participe de manera activa en las experiencias organizadas por el docente, construyendo saberes bajo su guía cercana.

La enseñanza por indagación surge como reacción al modelo de enseñanza transmisiva, y también se distancia del modelo por descubrimiento espontáneo (o discovery learning), que asume ingenuamente que los niños, por el solo contacto con materiales concretos o situaciones a explorar, podrán aprender por sí mismos las ideas o habilidades que el docente busca enseñar. Este segundo modelo es, a menudo, el más difícil de detectar en el aula, en tanto muchos docentes llevan a cabo actividades grupales en las que no hay objetivos de enseñanza claros ni una guía cercana por parte del docente, y que terminan redundando en un “activismo” sin un correlato de verdadero aprendizaje. En otras palabras, si bien en apariencia estas clases parecieran ser exitosas, en tanto se observa a los niños atareados y participando de actividades, con una mirada un poco más profunda es posible detectar que la clase no involucra un desafío intelectual para los alumnos (FURMAN, 2006).

Podemos decir, entonces, que la indagación incorpora las visiones socioconstructivistas del aprendizaje en las que se sabe que cada estudiante llega al aula con ideas construidas al margen de la escuela, y que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen significados por ellos mismos. Se busca en esta propuesta una mayor implicación del alumnado en las actividades planteadas en la clase de ciencias. También se considera que los significados se construyen socialmente y la comprensión se enriquece con la comunicación, por lo que en la indagación se incorpora el trabajo colaborativo, la argumentación de las ideas y el logro de consensos (GÓMEZ GALINDO y ADÚRIZ-BRAVO, 2011).

Algunos autores han propuesto modelos que resultan útiles a la hora de planificar una actividad de indagación. La mayoría de estos modelos están basados en el llamado Ciclo de Aprendizaje (Learning Cycle), propuesto por Robert Karplus (1977), que en la línea del constructivismo modeliza cómo las personas aprenden nuevos conceptos a partir de lo que ya saben y las nuevas situaciones que se presentan.

Un modelo que puede resultar útil para pensar el desarrollo curricular desde el enfoque por indagación es el de QUESTA (de quest, búsqueda en inglés), desarrollado por los investigadores Pamela Koch y colaboradores (2007). Este modelo, basado en la idea del Ciclo de Aprendizaje, propone momentos de la clase que pueden ser útiles, también, para planificar una sesión por indagación:

- Preguntar: Las clases se inician con preguntas, en general propuestas por el docente, que invitan a investigar un fenómeno o resolver un problema.
- Experimentar: De esa primera pregunta surge la necesidad de diseñar modos de responderla de manera experimental, o de realizar una experiencia propuesta por el docente
- Buscar: En este momento los alumnos buscan nueva información que les permita terminar de resolver el problema o ampliar o que han aprendido. Esta información, en muchos casos, es provista por el docente, que explica y organiza lo aprendido.
- Teorizar: En la etapa de teorizar, el docente ayuda a los alumnos a organizar lo aprendido, sistematizando la información que surgió de las actividades anteriores y ayudando a los estudiantes a llegar a nuevos conceptos.
- Aplicar a la Vida: En esta etapa se busca volver al problema inicial o formular problemas o preguntas que requieran poner en juego lo aprendido en otros contextos. Se apunta a que los alumnos, gradualmente, pueda utilizar tanto las ideas como los procedimientos nuevos que trabajaron en clase en la toma de decisiones personales, en el análisis de la información que les llegan de los medios de comunicación y en la resolución de problemas reales (KOCH, CALABRESE *et al.*, 2007).

En sintonía con la enseñanza de competencias, este enfoque requiere que las actividades que compongan las Secuencias Didácticas ofrezcan a los alumnos oportunidades de aprendizaje activo que les ofrezcan desafíos intelectuales y los guíen en el aprendizaje no solo de conceptos o habilidades sino de modos de poner en juego dichos saberes en contextos diversos, al servicio de resolver problemas o cumplir objetivos determinados (FURMAN, POENITZ *et al.*, 2012).

La enseñanza por indagación propone un tipo de abordaje en el que los alumnos tengan oportunidades de investigar variados aspectos del mundo natural bajo la guía del docente. En otras palabras, aprender ciencias naturales requiere que los alumnos hagan ciencia (entendiendo por ésta la llamada “ciencia escolar”) y que, en ese camino, puedan participar activamente de las alegrías, frustraciones y desafíos que conllevan el hacerse preguntas, buscar respuestas, proponer explicaciones para lo que ven, confrontar sus puntos de vista con otros, analizar datos e información proveniente de diferentes fuentes y, a lo largo de ese proceso, aprender cómo funciona el mundo.

Este enfoque toma como punto de partida la idea fundamental de que ambas dimensiones de las ciencias naturales, la de producto y la de proceso, son dos “caras inseparables de la misma moneda” y que deben ser enseñadas como tales (FURMAN, 2008). En la práctica, esto implica que el aprendizaje de conceptos científicos esté enmarcado en situaciones de enseñanza en las que los alumnos tengan oportunidades desarrollar ciertas habilidades e ideas relacionadas con el proceso de construir conocimiento científico.

4.3 SECUENCIAS DIDÁCTICAS PARA LAS CIENCIAS NATURALES

Las secuencias didácticas (SD) quedan configuradas por el orden en que se presentan las actividades a través de las cuales se llevan a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje. El énfasis está en la sucesión de éstas, y no en las actividades en sí, criterio que se justifica por la resignificación que adquiere su encadenamiento. La secuencia didáctica implica una sucesión premeditada (planificada) de actividades (es decir un orden), las que serán desarrolladas en un determinado período de tiempo (con un ritmo). El orden y el ritmo constituyen los parámetros; además, algunas actividades pueden ser propuestas por fuera de la misma (RODRIGUEZ, 2007).

Las secuencias didácticas son un elemento fundamental en el trabajo en el aula en el que se establecen las relaciones y tensiones entre estudiantes, profesor y un conocimiento, y se pone en juego el éxito o el fracaso del proceso de enseñanza aprendizaje. Implican la planificación de corto plazo, que durante su ejecución converge en la de largo plazo. Quedando explícitos algunos elementos tales como las técnicas y los recursos didácticos y permanecerán implícitos otros más generales.

Las actividades de las secuencias didácticas deben tener en cuenta a los siguientes propósitos generales: Indagar acerca del conocimiento previo de los alumnos y comprobar que su nivel sea adecuado al desarrollo de los nuevos conocimientos; asegurarse de que los contenidos sean significativos y funcionales y que representen un reto o desafío aceptable; que promuevan la actividad mental y la construcción de nuevas relaciones conceptuales y que estimulen la autoestima y el autoconcepto.

La investigación educativa muestra la importancia de que los docentes cuenten con recursos didácticos adecuados para realizar actividades basadas en la enseñanza de competencias, que promuevan en los alumnos la curiosidad y la formación hábitos de pensamiento crítico y autónomo (KRAJCIK, McNEILL *et al.*, 2008). Sin embargo, para que dichos recursos puedan ser aprovechados de manera efectiva por los docentes, se hace necesaria una formación docente orientada específicamente a su uso con los estudiantes.

La falta de secuencias didácticas que organicen, a lo largo de una serie de semanas, la enseñanza de una misma temática de manera coherente, es un problema generalizado en muchas instituciones educativas, que redundan en el abordaje de contenidos fragmentados y sin articulación clara a lo largo del año y, en el

mediano plazo, de todo el ciclo escolar (FURMAN y PODESTA, 2009). Este dato es sumamente problemático, en tanto la investigación muestra que los aprendizajes más significativos ocurren cuando los alumnos participan en la exploración en profundidad de un determinado tema, un objetivo que puede ser alcanzado solamente para un número relativamente bajo de tópicos en cada año lectivo (ALBERTS, 2012).

Las secuencias bien diseñadas y planeadas contribuyen a que los docentes enseñen los objetivos propuestos de manera profunda y en el marco de unidades de sentido, evitando la generación de saberes fragmentarios y dispersos.

Para el desarrollo de este estudio se seleccionó la secuencia didáctica del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2013), la cual cuenta con la **siguiente estructura básica**. Una breve **Introducción conceptual** en la que se introduce el rol de las SD y se describe el enfoque pedagógico que las sustenta.

- Una **Visión general** de la secuencia con el fin de orientar a los docentes acerca de la mirada general sobre el tema de estudio de la SD que se propone, los propósitos generales de aprendizaje de la Secuencia y la descripción del modo en que el tema se va desarrollando clase a clase con esos propósitos en mente.
- Una **Secuencia de clases** de 8 semanas de duración, de acuerdo al tema a tratar. En cada secuencia, se detallarán brevemente algunos aspectos de las sesiones a desarrollar en cada semana. Se prevén 2 sesiones de clase por cada semana, es decir, 16 sesiones por cada secuencia.
- Las **Planificaciones** de cada Sesión, las planificaciones orientan el trabajo de los docentes en el aula, incluyendo los objetivos de aprendizaje, el desarrollo de la clase, las posibles intervenciones para guiar los aprendizajes de los alumnos, las tareas a desarrollar, la organización de la dinámica de clase y propuestas para el trabajo en el multigrado, entre otras. Además incluye, un espacio para la reflexión docente, como recurso para pensar la clase y analizar sus resultados en el contexto del trabajo con los tutores.
- **Profundizaciones conceptuales** para los docentes que los ayudan a clarificar y ampliar aquellos conceptos involucrados en la secuencia didáctica, desde una mirada puesta en la enseñanza de dichos conceptos y en el desarrollo del Conocimiento Didáctico de Contenido de los docentes.
- Una serie de **Propuestas de evaluación** de los aprendizajes (modelos de evaluación escrita) y rúbricas de corrección con los criterios de evaluación asociados a ellas.
- **Bibliografía y recursos** recomendados para el tema de la Secuencia.

4.4 ACTITUD

Muchos autores han definido el concepto de actitud. Algunas de estas definiciones se detallan a continuación:

Para Travers (1988) la actitud es una disposición para responder de tal manera que a la conducta se le da una dirección determinada y que es estructuración intelectual.

Sarabia (1992) define la actitud como una tendencia o disposición adquirida y duradera a evaluar de un modo determinado un objeto, persona, suceso o situación, y a actuar en consonancia con dicha evaluación (SARABIA, 1992).

Para Sanmartí y Tarín (1999) una actitud puede definirse como una predisposición a actuar consistentemente de una determinada forma ante clases de situaciones, personas y objetos distintos (SANMARTÍ y TARÍN, 1999).

Para este trabajo se tendrá presente el concepto de actitud propuesto por Bednar y Levie (1993), el cual define que “las actitudes son entendidas como constructos y se encuentran compuestos por tres elementos básicos: un componente cognitivo (conocimientos y creencias), un componente afectivo (sentimientos y preferencias) y un componente activo o conductual (intenciones o acciones manifiestas)”. Además se establece que para desarrollar una actitud adecuada en el proceso de aprendizaje es necesario que estos tres componentes intervengan. (Rodríguez, 1991) y debe estar vinculado con las múltiples experiencias y relaciones que las personas o grupos hayan ido acumulando a lo largo de su historia de vida (BEDNAR y LEVIE, 1993).

Cuando se habla específicamente de actitudes hacia la ciencia se incluyen elementos tales como el gusto por las clases de ciencia, preferencia hacia las carreras científicas, la ciencia como institución y temáticas específicas de ciencia.

Vázquez y Manassero presentan una taxonomía para las actitudes relacionadas con la ciencia agrupadas en tres grandes grupos: **actitudes relacionadas con la enseñanza-aprendizaje de la ciencia**; con aspectos tales como los elementos curriculares (objetivos y contenidos; métodos de enseñanza; los profesores; el clima del aula; actividades y recursos), también incluyen aspectos referentes al producto obtenido en el aprendizaje tales como (la alfabetización científica; la utilidad de la ciencia en la vida cotidiana; la elección de carreras, el interés por la ciencia). Los otros dos grupos son **las actitudes relacionadas con las interacciones entre sociedad, ciencia y tecnología** y **las actitudes relacionadas con el conocimiento científico y técnico** (VÁSQUEZ ALONSO y MANASSERO, 1995).

Como es posible notar, el concepto de actitud hacia la ciencia ha sido utilizado por los investigadores como una categoría general, que involucra gran variedad de objetos de actitud, relacionados con la ciencia. Sin embargo, podemos decir que en las actitudes hacia la ciencia se involucran el interés y el gusto por los contenidos de la ciencia y por el trabajo científico (GARCÍA RUIZ y SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, 2006).

5. METODOLÓGICA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

5.1.1 Investigación Cualitativa Descriptiva:

La cual se caracteriza por realizar una descripción de un fenómeno en un momento determinado y no conlleva a un alto grado de control de las variables y utiliza observaciones o encuestas (BRAVIN y PIEVI, 2008).

5.2 INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Para realizar el estudio, se contó con la colaboración de tres Instituciones Educativas, de carácter público, se orienta la básica primaria, son escuelas de carácter mixto, el número de estudiantes en cada una de las aulas oscila entre 10 y 32 niños y se encuentran ubicadas en la zona rural del municipio de Piendamó, Departamento del Cauca.

5.3 PARTICIPANTES

En cada una de las sedes educativas se les explicó a directivos y docentes el trabajo que se deseaba realizar, una vez enseñados los objetivos, el propósito y la metodología, los docentes decidieron participar en forma voluntaria y desinteresada en el estudio, Luego se estableció un cronograma en el cual se desarrollarían las diferentes actividades.

5.3.1 Docentes

Se contó con la participación de **20 docentes** de básica primaria que laboran en los Centros Educativos participantes en el estudio.

5.3.2 Estudiantes

Se contó con la participación de **54 estudiantes** del grado quinto de los tres centros educativos, con los cuales se implementaron la estrategia didáctica basada en Indagación y se les aplicó un cuestionario para conocer su opinión sobre su clase de Ciencias Naturales.

5.4 IDENTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE DE LOS PROFESORES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO

Para lograr el primer objetivo específico planteado, se realizó con todos los docentes participantes en el estudio, un taller de 5 horas de duración, a continuación se explica de forma detallada cada una de las actividades realizadas durante este taller.

5.4.1 Entrega del Cuestionario “Practica Docente”

Al iniciar **el taller**, a cada uno de los docentes se le entregó un cuestionario (**Anexo 1**), se les explicó el objetivo y la importancia que tiene el reconocer que la autoevaluación es una herramienta útil para la identificación de las fortalezas y debilidades, estar convencidos que es posible mejorar algunas de las prácticas que realizan en sus aulas y participar con la mayor honestidad y objetividad posible.

El cuestionario tuvo como fin provocar la reflexión sobre la propia práctica pedagógica a través de la valoración de lo que los profesores realizan al preparar y desarrollar su trabajo como educadores. Los rasgos que caracterizan una práctica eficiente y que contribuyen a la obtención de aprendizajes de calidad en los estudiantes fueron definidos tras la revisión bibliográfica. Este cuestionario se adaptó de una “autoevaluación de la práctica docente para profesores de educación primaria” diseñado por (RAMOS, PONCE *et al.*, 2013)

Las preguntas se plasmaron principalmente a manera de afirmaciones, y unas pocas a manera de preguntas abiertas. Estás fueron agrupadas en las siguientes seis grupos: 1. Planeación del trabajo docente, 2. Uso de los recursos para desarrollar las clases, 3. Estrategias y actividades para promover aprendizajes significativos, 4. Estrategias y acciones para la evaluación de los estudiantes, 5. Uso de los resultados de la evaluación, 6. El último grupo hace referencia a preguntas en general sobre el trabajo docente y que han sido llamadas de reflexión.

5.4.2 Debate Acerca de las Fortalezas y Debilidades de la Práctica Docente

Después de que los docentes completaron el cuestionario, se les pidió que formaran grupos para que discutieran, analizaran y dieran sus opiniones sobre los diferentes problemas que enfrentan durante la enseñanza de las ciencias naturales, las fortalezas y debilidades de su práctica docente. Se les indicó la importancia de aceptar abiertamente los comentarios y sugerencias de los compañeros.

Esta actividad se realizó con el fin de que los docentes analizaran las estrategias de enseñanza que utilizan y como resultado reconozcan la necesidad de cambios en las prácticas de aula, donde se desarrollen actividades para involucrar y atraer la atención de todos los estudiantes, fomentar los métodos de instrucción activa y el trabajo cooperativo entre los estudiantes.

A manera de guía para desarrollar esta actividad se contó con algunas de las preguntas planteadas en el cuestionario “sobre la práctica docente”:

- ¿Cuáles actividades o recursos didácticos utiliza para la enseñanza de las ciencias naturales?
- ¿Qué estrategia utiliza para lograr que los estudiantes se interesen en el tema de clase o incrementen su participación?
- Focalizándose en la enseñanza-aprendizaje, ¿cual considera que ha sido el mayor problema que ha tenido que afrontar como docente y como lo soluciono?
- ¿Cuál o cuáles piensa usted que son los principales problemas que afronta la enseñanza de las ciencias naturales actualmente?
- Ha notado por parte de los estudiantes desinterés o actitudes negativas en la clase de ciencias naturales.

5.5 IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN INDAGACIÓN

Para lograr el segundo objetivo específico, primero se tuvo que dar a conocer el fundamento y los objetivos del enfoque de la Indagación y la secuencia didáctica que se quería implementar, estas actividades se realizaron con todos los docentes participantes en una capacitación de 5 horas. A continuación se describen cada una de las actividades realizadas.

5.5.1 Fundamentos y Objetivos del Enfoque de Indagación

En la capacitación se explicó el enfoque de indagación, se orientó en qué consiste, que logra con los estudiantes, la importancia que tiene esta metodología en la enseñanza de las ciencias naturales, sus ventajas y objetivos.

Para dar a conocer esta metodología se utilizaron diferentes artículos, presentaciones, videos y diferentes ejemplos de secuencias didácticas basadas en indagación. La indagación es una metodología activa que está en contraposición de la enseñanza tradicional. La enseñanza por indagación da un lugar importante al docente como orientador del proceso, aunque su centro es la construcción del conocimiento (MEN, 2013).

5.5.2 Explicación de la Secuencia Didáctica Basada en Indagación

Luego se dio a conocer y se explicó la secuencia, la cual fue tomada del documento del Ministerio de Educación Nacional (2013), titulado “Secuencias didácticas en ciencias naturales para educación básica primaria” (**Anexo 2**), (MEN, 2013). La secuencia está elaborada a partir de la metodología de enseñanza basada en indagación. Además, se les dio a conocer a los docentes las ideas claves, los desempeños esperados y las actividades de aprendizajes que se espera realizar en cada semana.

La secuencia didáctica seleccionada fue para el grado quinto, el tema a desarrollar fue **Ecosistemas**. La secuencia parte de una pregunta central **¿Qué seres vivos hay en**

mi jardín y cómo viven? que genera el interés de los estudiantes, pone a prueba sus conocimientos previos, centra la atención en la temática que se quiere abordar y promueve la indagación, además, propone una ruta de enseñanza para que los niños y niñas estudien dos ecosistemas a pequeña escala (zona del jardín y terrario) de manera que puedan identificar algunos de los seres vivos que en ellos habitan, las características ambientales del lugar (temperatura, humedad, presencia o ausencia de luz, etc.)

De la pregunta central se desprende tres preguntas guía: **¿Qué hay en mi jardín?, ¿Cómo es mi jardín?, ¿Qué necesitan los seres vivos de mi jardín?**, estás con el propósito de conducir gradual a los estudiantes a la construcción del conocimiento. Cada pregunta guía se trabaja con los estudiantes en dos sesiones de clase. En cada sesión los estudiantes tendrán momentos de exploración, formulación de preguntas, prácticas de actividades experimentales, análisis de experiencias, conceptualización; así sesión a sesión, además de permitirles responder la pregunta guía van adquiriendo elementos conceptuales que ayudan a comprender los fenómenos estudiados y promueven el desarrollo del pensamiento científico.

Se le entregó la secuencia a los docentes para que ellos pudieran recrear la actividad y pudieran planear el desarrollo de la clase utilizando esta metodología. Se les enfatizó en la relevancia que tiene el tomar en cuenta las actitudes y los conocimientos previos que poseen los estudiantes y explorar las nociones que se tienen sobre el tema a trabajar.

Para la planeación de la clase se les entregó a los docentes un formato para que lo completaran y lo utilizaran para la planeación de la sesión de clase. **Anexo 3**

5.5.3 Aplicación de la secuencia Didáctica Basada en Indagación con los Estudiantes del Grado Quinto

La implementación de la secuencia didáctica basada en indagación, se llevó a cabo en cada una de las sedes educativas que participaron en el estudio, con los docentes del grado quinto y sus estudiantes. Es importante resaltar que se aplicó la misma secuencia en las tres sedes educativas. La secuencia tuvo una duración de tres semanas y se realizaron dos sesiones por semana para un total de 6 sesiones.

Se desarrolló la secuencia didáctica (**Anexo 2**), con los estudiantes del grado quinto, el docente fue el encargado de desarrollar su clase con lo que había planeado y guiar a los estudiantes en la actividad que se iba a desarrollar. Esta actividad fue desarrollada en las horas de la jornada que tienen designadas para la asignatura de las ciencias naturales.

La implementación de la secuencia didáctica duró tres semanas, en cada semana se trabaja dos sesiones. En cada sesión el docente explicó a sus estudiantes la metodología de trabajo, además que en todos los trabajos se debe generar un clima de participación, respeto por la palabra del otro, la posibilidad de construir a partir de

resultados no esperados, en las decisiones y resultados que se deben tomar en grupo. Fue importante recordarles a los estudiantes que fueran buenos observadores y registraran todos los cambios o fenómenos que observaban.

5.5.4 Construcción de Reflexiones de los Docentes Después de Aplicar la Secuencia Didáctica.

Se le solicitó a los docentes del grado quinto que después de aplicar la secuencia didáctica, escribieran una reflexión acerca de sus logros y dificultades al desarrollar la secuencia. Este instrumento se solicitó con el objetivo de recoger evidencias de la transformación de las prácticas docentes.

La reflexión es un elemento clave porque en este apartado el docente analiza y expresa lo referente a su experiencia vivida en clase.

5.5.5 Entrevista a los Docentes que Enseñan en el Grado Quinto

Al terminar la implementación de la secuencia didáctica se realizó una entrevista a los docentes que enseñan en el grado quinto, con el fin de conocer su opinión sobre la metodología y como observó la participación y el trabajo de sus estudiantes.

5.5.6 Opinión de los Estudiantes del Grado Quinto Acerca de su Clase de Ciencias Naturales

A los estudiantes del grado quinto al finalizar el desarrollo de la secuencia didáctica, se les entregó un cuestionario **“mi clase de ciencias naturales” (Anexo 4)**, con el fin de conocer la opinión que tienen frente a su clase de ciencias naturales, pues las didácticas utilizadas en el aula, pueden motivar o desmotivar a los estudiantes y alejarlos del quehacer científico.

El cuestionario está basado en la propuesta del proyecto ROSE es el acrónimo de The Relevance of Science Education (La relevancia de la educación científica), es un esfuerzo internacional que tiene su sede en la universidad de Oslo, Noruega, dirigido por el Dr. Svein Sjøberg y participan investigadores de todos los continentes, (ACEVEDO, 2005). El instrumento está basado específicamente en el cuestionario de opinión denominado “Mis clases de ciencias”. El cuestionario en una versión en español, ha sido aplicado por Vázquez y Manassero, 2005, ellos opinan que el instrumento confiere una buena validez para medir opinión hacia la ciencia escolar (VÁSQUEZ ALONSO y MANASSERO, 2005)

Después de entregar el cuestionario a los estudiantes, se les dio un espacio de tiempo determinada para que lo respondieran y se les indicó que el cuestionario no era una evaluación de la asignatura y que antes de contestar leyera muy bien cada afirmación.

5.6 DESCRIPCIÓN DE LA ACTITUD DE LOS DOCENTES FRENTE A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Después de terminar la implementación de la secuencia didáctica se le entregó a todos los docentes el cuestionario “**actitud docente**” (**Anexo 5**), para que en su tiempo libre lo respondieran y lo entregaran al finalizar su jornada de trabajo.

El cuestionario tenía como fin describir la actitud que tienen los docentes frente a las ciencias y su enseñanza. El cuestionario suministrado fue descrito, validado y publicado previamente por García-Ruiz y Sánchez, 2006 en el que se incluyeron los tres componentes tradicionales de la actitud (cognitivo, afectivo y de tendencia a la acción o activo) a través de escalas tipo Likert, diferencial semántico y reactivos de opción forzada. (GARCÍA RUIZ y SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, 2006)

Este instrumento estuvo conformado por varias secciones; en la primera parte se incluyeron datos biográficos y académicos de los profesores, en la sección dos se incluyeron cuestiones sobre las emociones acerca de las ciencias naturales, acerca de su enseñanza, sobre el trabajo de los científicos y sobre las actividades experimentales (componente afectivo), a través de escalas de diferencial semántico; la tercera estuvo constituida por una escala tipo Likert, en la que se cuestionaba acerca de los conocimientos y creencias relacionadas con las ciencias naturales, su enseñanza, la investigación científica y las características de los científicos (componente cognitivo); en la cuarta preguntas relacionadas con las actividades de investigación científica (componente cognitivo), en la quinta parte, se incluyeron preguntas acerca de las preferencias de los profesores por llevar a cabo o no actividades relacionadas con las ciencias (componente de tendencia a la acción o activo) y en la última parte se les solicitaron algunas opiniones sobre la ciencia y la investigación científica y tecnológica. (GARCÍA RUIZ y SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, 2006)

5.7 FUENTES DE DATOS

Para la recolección de datos que permitieran evidenciar el logro de los objetivos planteados se conto con las siguientes fuentes de datos:

- **Notas de campo** de la autora del trabajo: se registraron las observaciones y reflexiones surgidas de las instancias de trabajo con los docentes.
- **Observaciones de clase**: se observaron las clases dictadas por los docentes del grado quinto y se recolectó información relacionada con la gestión de la clase por parte del docente y la participación de los estudiantes.

Otra fuente de datos fue la **entrevista** realizada a los docentes del grado quinto y las **preguntas de los cuestionarios realizados** (práctica docente, actitud docente y opinión de los estudiantes).

5.8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

Para identificar los aspectos relacionados **con la práctica docente**, se realizó un análisis cualitativo general del contenido de la información proporcionados por los docentes, durante el desarrollo del cuestionario y el debate realizado en la primera sesión del taller. Además, los datos obtenidos del cuestionario, fueron almacenados en una base de datos en una hoja de cálculo y se obtuvieron los porcentajes correspondientes y con ellos se llevaron a cabo los datos tabulares y gráficos.

Con respecto a la **implementación de la secuencia didáctica** se obtuvieron registros, a partir de las notas de campo, observaciones, entrevista y evidencias del trabajo realizado por los estudiantes en la clase de ciencias naturales, con los cuales se procede hacer un análisis cualitativo general del contenido de la información.

Los datos que se obtuvieron a partir de los cuestionarios **sobre actitud docente y opinión de los estudiantes**, fueron almacenados en una base de datos en una hoja de cálculo y posteriormente analizados con el programa estadístico SPSS para Windows, versión 15. Los datos fueron analizados en forma global obteniendo estadística descriptiva de las variables.

6. RESULTADOS

6.1 IDENTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE DE LOS PROFESORES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO

6.1.1 Información General Sobre los Docentes

En la tabla 1 se reportan la información general de los 20 docentes participantes en el estudio. El 85% fueron mujeres y solamente el 15% correspondió a hombres, lo cual confirma lo que se dice en el ámbito magisterial: que la carrera de profesor de primaria es idóneo para las mujeres. La edad promedio de los docentes fue de 43.05 años, en un rango de e 31 a 57 años.

Con respecto a su formación profesional se encontró que el 80% son licenciados y el 75% tienen estudios de posgrado, con relación a su experiencia docente el 30% tiene menos de 10 años de servicio, la mayor parte de los docentes que corresponde al 40% tiene de 16 a 20 años y el 30% tiene más de 20 años de servicio, lo cual indica que gran parte de los docentes es un personal con experiencia docente.

Tabla 1. Información General Sobre los Docentes

Variables	Docentes
N° de Participantes	N (20)
Genero	
Masculino	3 (15)
Femenino	17 (85)
Edad ($\bar{X} \pm DE$)	43.05 \pm 9.02
Formación Profesional	
Técnico	1 (5)
Licenciado	16 (80)
Profesional No Licenciado	3 (15)
Estudios de Posgrado	
Ninguno	5 (25)
Especialización	11 (55)
Maestría	4 (20)
Experiencia Docente	
0 - 10 años	6 (30)
16 – 20 años	8 (40)
Más de 20 años	6 (30)

6.1.2 Desarrollo del Cuestionario y Debate Sobre la Práctica Docente

El 100% de los docentes completaron el cuestionario “sobre la práctica docente”. Y expresaron comprender claramente las preguntas.

Después de terminar de completar el cuestionario, un integrante de cada grupo comento el análisis al cual había llegado con sus compañeros después de hacer el debate sobre sus fortalezas y debilidades de la práctica docente. A continuación se describen los comentarios expresados por los docentes, que fueron recolectados en la libreta de campo y de las respuestas del cuestionario.

- Con respecto a que **actividades o recursos didácticos utiliza para la enseñanza de las ciencias naturales** los docentes mencionaron utilizar libro de texto, clases magistrales, desarrollo de lecturas y salidas pedagógicas. Solo el 5% de ellos realizaba en su clase actividades experimentales o prácticas, los demás docentes argumentaban que no cuentan con el material, ni la infraestructura adecuada para ello.
- Acerca de **la estrategia que utilizan para lograr que los estudiantes se interesen** en el tema de clase o incrementen su participación, los docentes refieren que depende del tema ellos utilizan: juegos, videos, dinámicas, textos libres, canciones, explican la importancia de aprender ese tema y dialogo referente al tema.
- Los docentes opinan que **los mayores problemas que ha tenido que afrontar en la enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales** son: los estudiantes no presentan el mismo nivel de aprendizaje siempre hay estudiantes que aprenden más rápido que otros, los diferentes temperamentos de los estudiantes, la falta de motivación por aprender, la poca colaboración de los padres de familia en el aprendizaje de sus hijos, y falta de material adecuado para la enseñanza de algunos temas.
- Respecto a los principales **problemas que afronta la enseñanza de las ciencias naturales** los docentes mencionaron: la falta de estrategias que ayuden a mejorar las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias naturales, que se enseñan los temas desligados de las vivencias de los estudiantes, la falta de materiales, equipos y laboratorios para realizar la experimentación, falta de capacitaciones o actualización de estrategias didácticas por parte de los docentes, la importancia que se le da es menor en cuanto a que las matemática y español son las asignaturas preferidas, los temas son muy extensos para el tiempo que se tiene y currículo está descontextualizado.
- El 60% de los docentes participantes expresan haber observado desinterés y **poco entusiasmo por parte de los estudiantes frente a la clase de ciencias naturales**. Este resultado se analiza a partir de la respuesta de la pregunta 50 del cuestionario.

Como **resultado** obtenido a partir del debate, cabe resaltar que la gran mayoría de los docentes participantes (90%), reconocieron la necesidad de cambios en las prácticas de aula, y que se deben desarrollar actividades que involucren y atraigan la atención

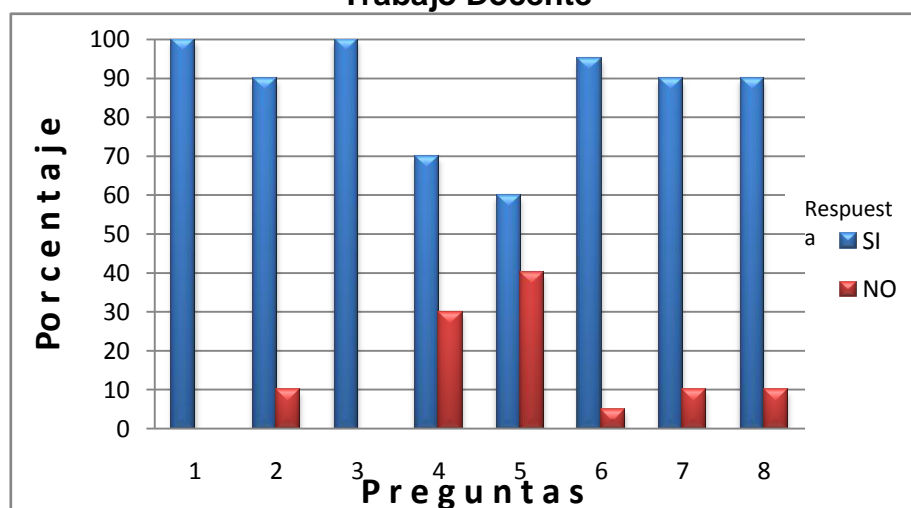
de todos los estudiantes, además que fomenten los métodos de instrucción activa y el trabajo cooperativo entre los estudiantes. Este **resultado fue muy importante para continuar con la segunda sesión del taller**, porque los docentes presentaron una actitud favorable hacia la metodología que se les iba a orientar.

6.1.3 Análisis de los Datos del Cuestionario “Practica Docente”

Como se mencionó en la metodología las preguntas del cuestionario fueron agrupadas en seis grupos, a continuación se analizara cada uno de los grupos. Las preguntas a las cuales se hacen referencia en los gráficos se pueden ver en el **anexo 1**.

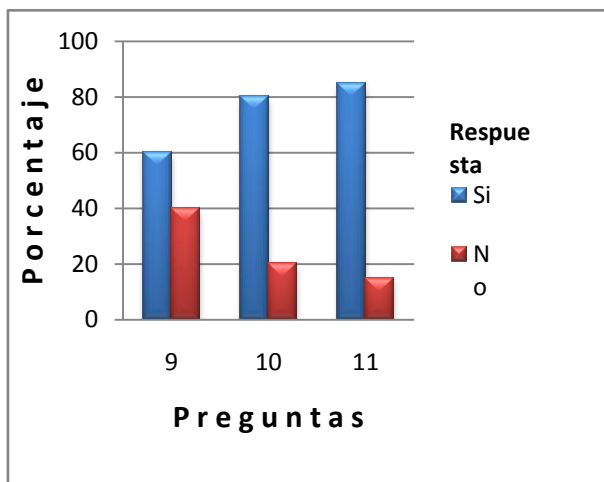
- **Planeación del Trabajo Docente:** En esta sesión se agruparon las preguntas de la **1 a la 8**. Como se observa en la **gráfica 1**, la barra azul indica que un porcentaje de docentes igual o mayor al 60% respondieron afirmativo, lo cual muestra que tienen presente los diferentes aspectos necesarios para una buena planeación de clase. La pregunta 1 y 3 que hace referencia a dedicar un tiempo específico para la planeación y consultar el plan de estudio muestra que el 100% de los docentes realizan esta actividad.

Gráfica 1. Porcentajes de los Aspectos Tenidos en Cuenta Para la Planeación del Trabajo Docente

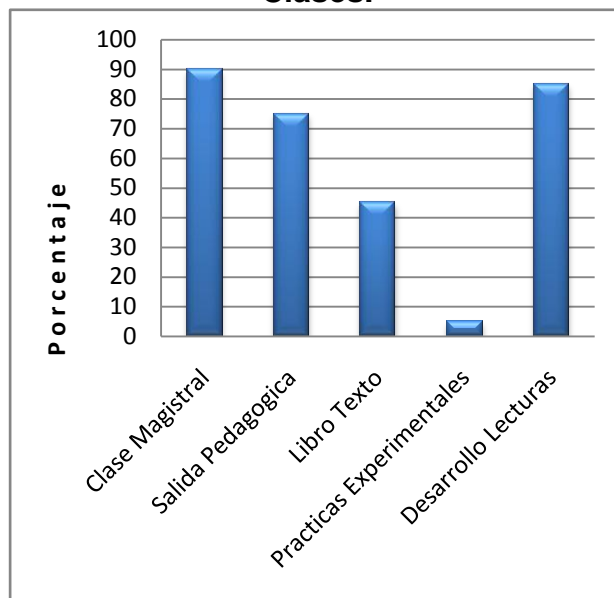


- **Uso de Recursos para Desarrollar las Clases:** en el **gráfico 2** se aprecia las **preguntas 9, 10 y 11**, en las cuales se observa que un porcentaje igual o mayor al 60% de los docentes tienen presente aspectos relacionados con los recursos necesarios para el desarrollo de clase. Otro aspecto importante que hace referencia a la **pregunta 12** son las actividades que los docentes utilizan con mayor frecuencia al desarrollar sus clases, en la **gráfica 3** se observa que el 90% de ellos utilizan las clases magistrales y solo un 5% realizan prácticas experimentales. En la **gráfica 4**, que hace referencia a la **pregunta 13**, se observa que el 50% de los docentes utilizan el juego como estrategia principal para lograr que los estudiantes se interesen en el tema.

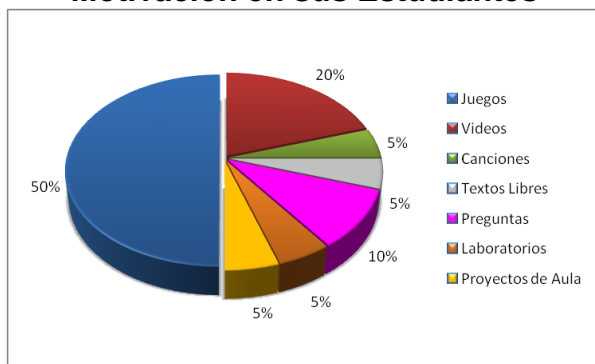
Gráfica 2. Porcentajes de Aspectos que Tienen Presente los Docentes al Desarrollar sus Clases



Gráfica 3. Porcentajes de las Actividades o Recursos que los Docentes Utilizan para Desarrollar sus Clases.

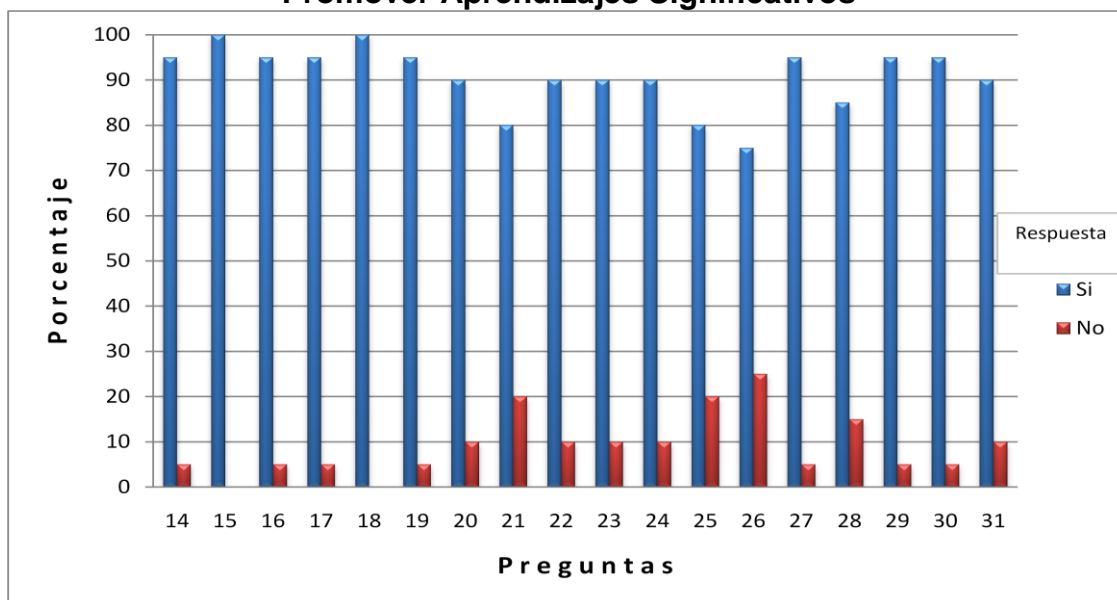


Gráfica 4. Porcentajes de las Estrategias que los Docentes Utilizan para Lograr Motivación en sus Estudiantes



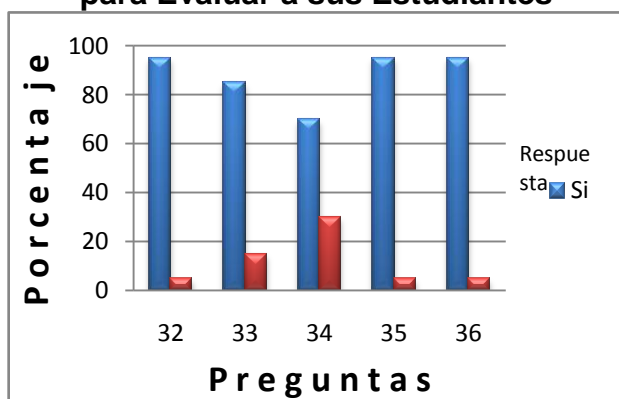
- **Estrategias y Actividades Para Promover Aprendizajes Significativos:** en la gráfica 5 se observan las preguntas de la 14 a la 31, en las cuales se aprecia que más del 70% de los docentes tienen presente los aspectos necesarios para promover aprendizajes significativos. El 100% de los docentes verifican continuamente que los estudiantes hayan comprendido lo que tienen que hacer y apoyan individualmente a los estudiantes que no pueden realizar las actividades.

Gráfica 5. Porcentajes de Aspectos Tenidos en Cuenta por los Docentes para Promover Aprendizajes Significativos

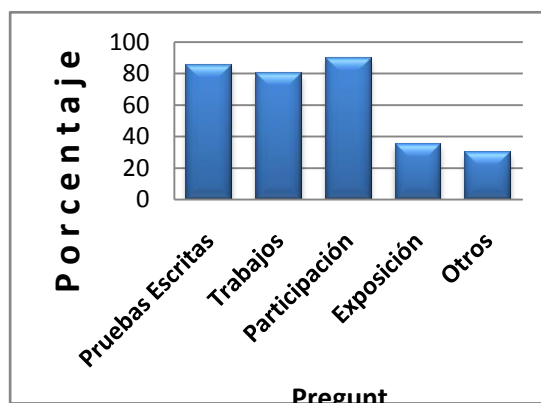


• **Estrategias y Acciones Para la Evaluación de los Estudiantes:** En la **gráfica 6** se presentan las preguntas de la **32 a la 36** y se observa que un porcentaje igual o mayor al 70% de los docentes tienen presente aspectos para evaluar a sus estudiantes. El 95% de los docentes realizan diagnóstico para conocer los conocimientos previos de los estudiantes, revisa de manera inmediata las evaluaciones para conocer sus logros o dificultades y realizan evaluaciones periódicas. La **gráfica 7** hace referencia a la pregunta **37** donde se aprecia las estrategias que los docente utilizan para evaluar a sus estudiantes, se observa que el 90% utilizan la participación y el 85% las pruebas escritas como métodos de evaluación.

Gráfica 6. Porcentajes de Aspectos Tenidos en Cuenta por los Docentes para Evaluar a sus Estudiantes



Gráfica 7. Porcentajes de los Métodos de Evaluación

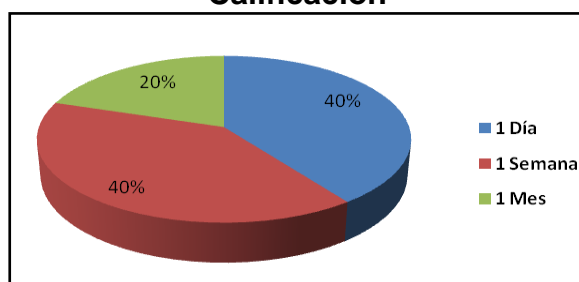


La **gráfica 8** hace referencia a la **pregunta 38** que muestra el tiempo que transcurre desde la orientación del tema hasta la evaluación y la entrega de la calificación, se

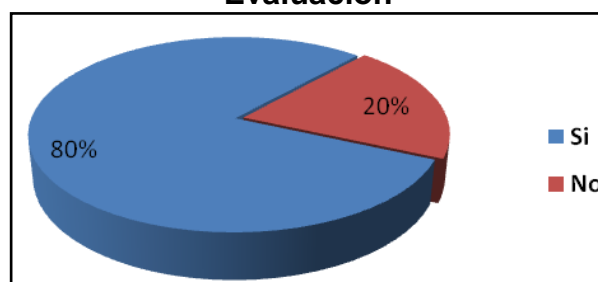
observa que el 40% de los docentes utilizan entre 1 semana y 1 mes para realizar esta actividad y un 20% realizan esta actividad en 1 día.

La **gráfica 9** hace referencia a la **pregunta 39** donde se observa que el 80% de los docentes han tenido que replantear su método de evaluación porque la gran mayoría de los estudiantes no obtuvieron los resultados esperados.

Gráfica 8. Porcentajes del Tiempo de Evaluación y la Entrega de la Calificación

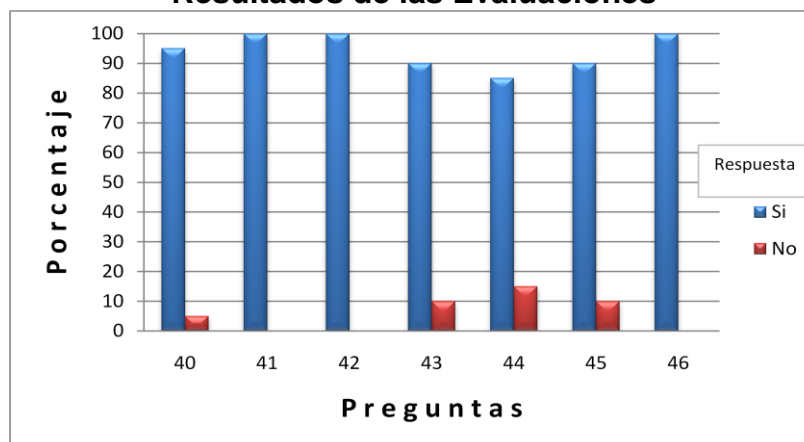


Gráfica 9. Porcentajes de Docente que han Replanteado su Método de Evaluación



- **Uso de los Resultados de las Evaluaciones:** Como se observa en la **gráfica 10** se encuentran las preguntas de la **40 a la 46** y se aprecia que un porcentaje superior al 80% de los docentes utilizan los resultados de las evaluaciones realizadas a sus estudiantes para mejorar los procesos de enseñanza- aprendizaje. El 100% de los docentes los utilizan para identificar necesidades de apoyo en sus estudiantes, ajustar su trabajo docente en la planeación de las clases e informar a sus estudiantes sus avances, progresos y aspectos que hay que mejorar.

Gráfica 10. Porcentajes de los Aspectos para los Cuales los Docentes Utilizan los Resultados de las Evaluaciones



- **Reflexiones:** a continuación se muestran los resultados obtenidos en el último punto del cuestionario.

- Con relación a la pregunta **49** "Marque el enunciado con el cual se identifica usted, respecto a los desempeños que ha tenido su Institución Educativa frente a las pruebas

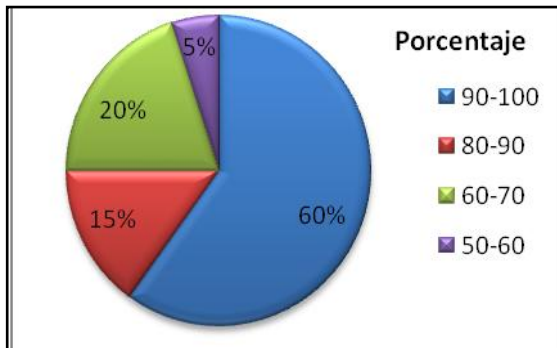
Saber 3° y 5°”. En la **gráfica 11** se puede observar que el 50% de los docentes están preocupados y piensan que es posible hacer algo para futuras pruebas y un 25% están preocupados por los resultados tan bajos que han obtenido, esto indica que al sumar estos dos porcentajes encontramos que un 75% de los docentes se encuentran preocupados por los resultados de las pruebas saber y solo un 25% de los docentes no están preocupados por esta situación.

Gráfica 11. Porcentaje de Docentes Preocupados con los Resultados de las Pruebas Saber en su Institución

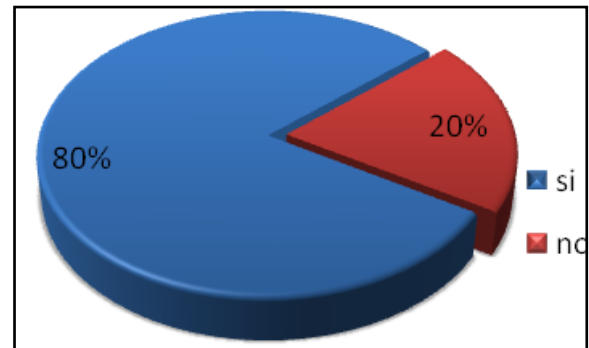


- Referente a la pregunta **51** “Asigne un porcentaje aproximado de estudiantes que prestan atención durante la clase de ciencias naturales”. El 60% de los docentes asignaron un porcentaje en un rango de 90-100%, lo cual se observa en la **gráfica 12**.
- En la pregunta **52**, el 100% de los docentes se identifican con el enunciado “Las actividades grupales son buenas pues se incentiva el dialogo y el desarrollo de actitudes interpretativas, argumentativas y propositivas”
- Con relación a la pregunta **53**, en la **gráfica 13** se observa que el 80% de los docentes en alguna ocasión ha modificado la estrategia metodológica de una clase, porque los estudiantes mostraron apatía, por la forma como la estaba desarrollando.

Gráfica 12. Porcentaje de Estudiantes que Prestan Atención Durante la Clase

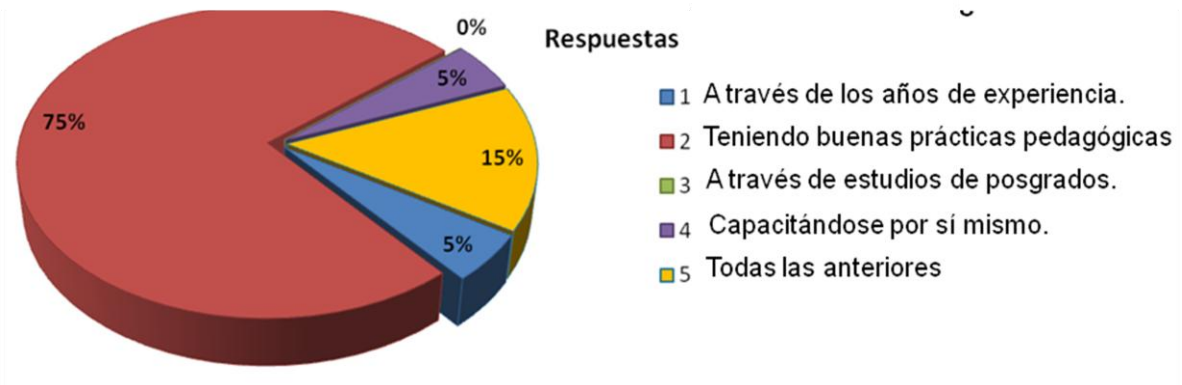


Gráfica 13. Porcentajes de Docentes que han Cambio de Metodología



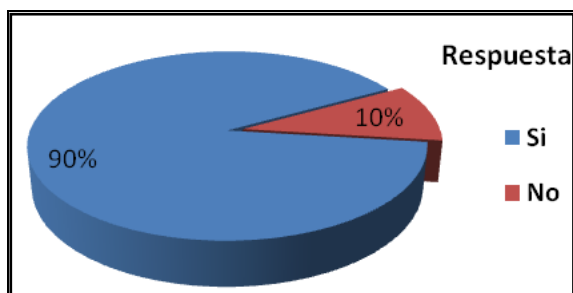
- Con relación a la pregunta **54** “¿Cómo cree usted qué se puede llegar a ser un excelente docente?”, en el **gráfico 14** se observa que el 75% de los docentes opinan que teniendo buenas prácticas pedagógicas.

Gráfica 14. Porcentaje de Aspectos Para Llegar a Ser un Excelente Docente

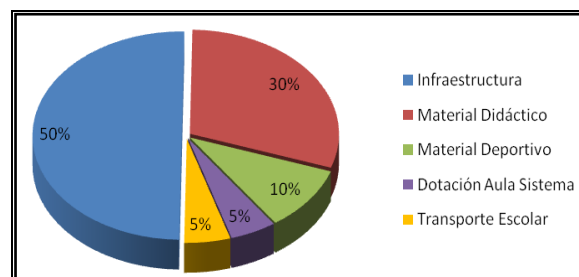


- En la pregunta **55**, el 90% de los docentes aceptarían realizar estudios de posgrado, si le otorgan una beca, resultado que se observa en la **gráfica 15**.
- Con relación a la pregunta **56**, se observa en la **gráfica 16** que el 50% de los docentes utilizarían la financiación en Infraestructura para su Institución.

Gráfica 15. Porcentaje de Docentes que Aceptarían Realizar Estudios de Posgrado



Gráfica 16. Porcentaje en lo que los Docentes Utilizarían los Recursos Económicos



6.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN INDAGACIÓN

Al dar a conocer el fundamento y los objetivos de la enseñanza de las ciencias basada en Indagación, se observó que todos los docentes mostraron entusiasmo al conocer sobre el tema, estuvieron muy receptivos y participativos.

Después de explicar la secuencia didáctica, todos los docentes expresaron que estaba clara y que era factible poderla aplicar con los estudiantes.

6.2.1 Aplicación de la Secuencia Didáctica Basada en Indagación con los Estudiantes del Grado Quinto

Cada docente del grado quinto planeó su clase teniendo presente la secuencia didáctica trabajada en la sesión anterior.

Fueron unas clases muy interesantes, porque se observó que los docentes habían dedicado tiempo en leer, comprender y planear el desarrollo de la secuencia didáctica. Además, mediante la pregunta central pudieron atraer la atención y la motivación de los estudiantes para que fuera un trabajo participativo. Después con las preguntas guía pudieron conducir gradualmente a los estudiantes en la construcción del conocimiento. Además, otro resultado importante fue que los estudiantes se mostraron motivados y contentos durante las sesiones por indagación, los niños manifestaron entusiasmo en estas clases de ciencia.

6.2.2 Construcción de Reflexiones de los Docentes Después de Aplicar la Secuencia Didáctica.

Cada docente del grado quinto, entregó su reflexión, se obtuvieron en total tres reflexiones, **Anexo 6**.

6.2.3 Entrevista a los Docentes que Enseñan en el Grado Quinto

A continuación se encuentran las opiniones de los tres docentes del grado quinto sobre el trabajo con secuencias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales.

- ¿Cómo le pareció desarrollar una clase utilizando secuencias didácticas basadas en indagación?

Rta: “Las actividades propuestas fueron adecuadas, permiten un trabajo armónico, la planeación de la clase es fácil, a pesar de ser la primera vez que trabajaba esta metodología me sentí satisfecho con los logros alcanzados y es fácil cogerle el hilo a las siguientes sesiones de la secuencia. En general me han gustado mucho y a los estudiantes también”.

- ¿Qué dificultades encontró a la hora de planear la clase o desarrollarla?

Rta: “En la planeación tuve que recordar algunos conceptos, y en el desarrollo no hubo ninguna dificultad, pues se trabaja muy bien con los niños cuando se les ve muy activos, participativos y eso lo motiva a uno”.

- ¿Qué logros crees que han alcanzado los estudiantes utilizando esta metodología?

Rta: “Se observa mayor interés, participación, motivación, por parte de los estudiantes y más importancia a lo que van aprender, todos escriben, dibujan, observan es decir todos metidos en el cuento. Además se puede apreciar que construyen con mayor facilidad los conocimientos”

- ¿Cuál ha sido la actitud de los estudiantes durante el desarrollo de la secuencia?

Rta: “Los estudiantes estaban entusiasmados, participativos, muy interesados por todo lo que ocurría mientras realizaban las actividades, todos entregaron los dibujos y realizaron el trabajo en grupo de manera satisfactoria”.

6.2.4 Opinión de los Estudiantes del Grado Quinto Acerca de su Clase de Ciencias Naturales

Se contó con la participación de **54 estudiantes**. El 48,1% de los participantes fueron hombres, el 51,9% mujeres, la edad promedio de los estudiantes fue de 10.72 años, comprendida en un rango de 9 a 13 años.

Los estudiantes fueron muy colaboradores al resolver el cuestionario, algunos tuvieron inquietudes que fueron resueltas de inmediato.

Se calculo el porcentaje de cada categoría de respuesta para cada afirmación (calculado a partir de dar valores a los grados de la escala **desde 1 (para nada de acuerdo) hasta 4 (para muy de acuerdo)**). Un mayor grado de acuerdo supone una actitud más positiva o una visión más favorable de las clases de ciencias en la escuela. Para facilitar la interpretación del sentido de las respuestas, los porcentajes directos se acumularon en dos posiciones (**de acuerdo y desacuerdo**) sumando las dos posiciones de acuerdo y las dos de desacuerdo, resultados que se muestran en el **cuadro 1**.

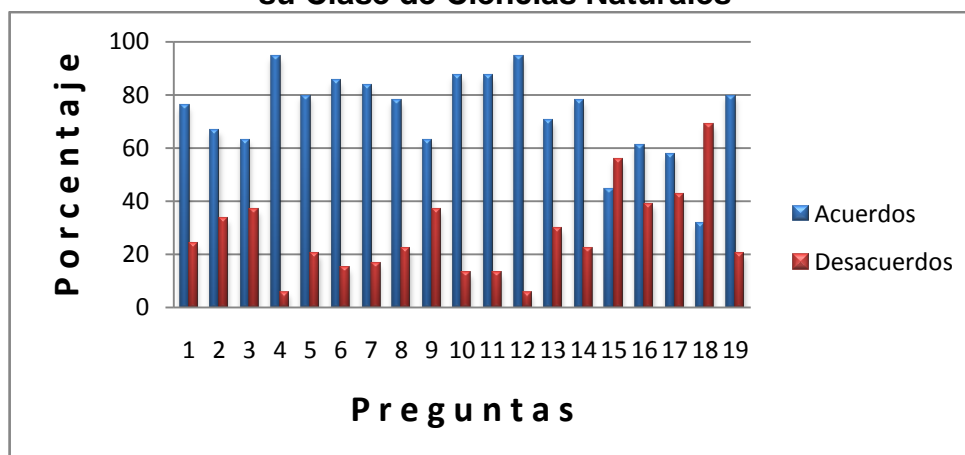
Analizando los resultados expresados en **porcentajes** se observa que **17 afirmaciones** de las 19 evaluadas presentan un porcentaje mayor al **57%** en la posición **de acuerdo**.

Las dos afirmaciones que generaron un mayor porcentaje en la posición **de acuerdo** son la **4** “Pienso que todos deberíamos aprender los temas del área de Ciencias Naturales y la **12** “El área de Ciencias Naturales me ha enseñado como debo cuidar mi cuerpo y mi salud” con **94,5%**

Solo dos afirmaciones presentaron un porcentaje mayor al 50% en la posición del **desacuerdo**; éstas fueron la afirmación **15** “Me gustaría llegar a ser científico” con **55,6%** y la **18** “La ciencia es entretenida, pero la forma de hacer la clase es aburrida” con **68,6%**.

Los resultados indican que los estudiantes presentan una actitud favorable hacia su clase de ciencias naturales, porque como indicamos antes un mayor grado de acuerdo supone una actitud más positiva o una visión más favorable de las clases de ciencias en la escuela. Este resultado se puede observar en la **gráfica 17** donde la barra de color azul que pertenece a los acuerdos en 17 afirmaciones presenta mayores porcentajes que la barra de color rojo que pertenece a los desacuerdos.

Gráfica 17. Porcentajes de Respuestas de la Opinión de los Estudiantes Frente a su Clase de Ciencias Naturales



Cuadro 1. Porcentajes de Respuestas de la Opinión de los Estudiantes Frente a su Clase de Ciencias Naturales

Afirmaciones	Categorías de Respuestas				Suma de Acuerdos	Suma de Desacuerdos
	Nada de Acuerdo	Poco de Acuerdo	Bastante Acuerdo	Muy de Acuerdo		
	1	2	3	4		
1. El área de Ciencias Naturales es difícil de aprender.	20,4	3,7	16,7	59,3	76	24,1
2. Los temas del área de Ciencias Naturales son muy fáciles de aprender.	14,8	18,5	14,8	51,9	66,7	33,3
3. El área de Ciencias Naturales me gusta más que las otras áreas.	22,2	14,8	13	50	63	37
4. Pienso que todos deberíamos aprender los temas del área de Ciencias Naturales.	5,6	0	16,7	77,8	94,5	5,6
5. El área de Ciencias Naturales ha aumentado mi curiosidad sobre las cosas que todavía no se pueden explicar.	11,1	9,3	9,3	70,4	79,7	20,4
6. Me gustaría aprender tantos temas del área de Ciencias Naturales como sea posible en la escuela.	7,4	7,4	7,4	77,8	85,2	14,8
7. El área de Ciencias Naturales me ha abierto los ojos a nuevos e interesantes trabajos.	9,3	7,4	13	70,4	83,4	16,7
8. Las cosas que aprendo en el área de Ciencias Naturales son útiles en mi vida diaria	13	9,3	13	64,8	77,8	22,3
9. El área de Ciencias Naturales me ha hecho más crítico.	25,9	11,1	16,7	46,3	63	37
10. El área de Ciencias Naturales ha aumentado mi aprecio por la naturaleza.	9,3	3,7	5,6	81,5	87,1	13
11. El área de Ciencias Naturales me ha demostrado que la ciencia es importante para nuestra manera de vivir.	5,6	7,4	11,1	75,9	87	13
12. El área de Ciencias Naturales me ha enseñado como debo cuidar mi cuerpo y mi salud	3,7	1,9	13	81,5	94,5	5,6
13. El área de Ciencias Naturales es interesante.	9,3	20,4	7,4	63	70,4	29,7
14. Pienso que lo que aprendo en el área de Ciencias Naturales mejorará mis posibilidades para estudiar una profesión.	9,3	13	9,3	68,5	77,8	22,3
15. Me gustaría llegar a ser científico.	35,2	20,4	13	31,5	44,5	55,6
16. En el futuro me gustaría conseguir un trabajo que tenga que ver con los conocimientos que aprenda del área de Ciencias Naturales.	24,1	14,8	11,1	50	61,1	38,9
17. No entiendo la mayoría de las explicaciones que da el profesor	38,9	3,7	31,5	25,9	57,4	42,6
18. La ciencia es entretenida, pero la forma de hacer la clase es aburrida	55,6	13	3,7	27,8	31,5	68,6
19. La clase de ciencias sería mejor, si hiciéramos más experimentos	7,4	13	11,1	68,5	79,6	20,4

6.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTITUD DE LOS DOCENTES FRENTE A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

El 100% de los docentes mencionaron que era un cuestionario interesante, y que se necesitaba suficiente tiempo para poder analizarlo y responder.

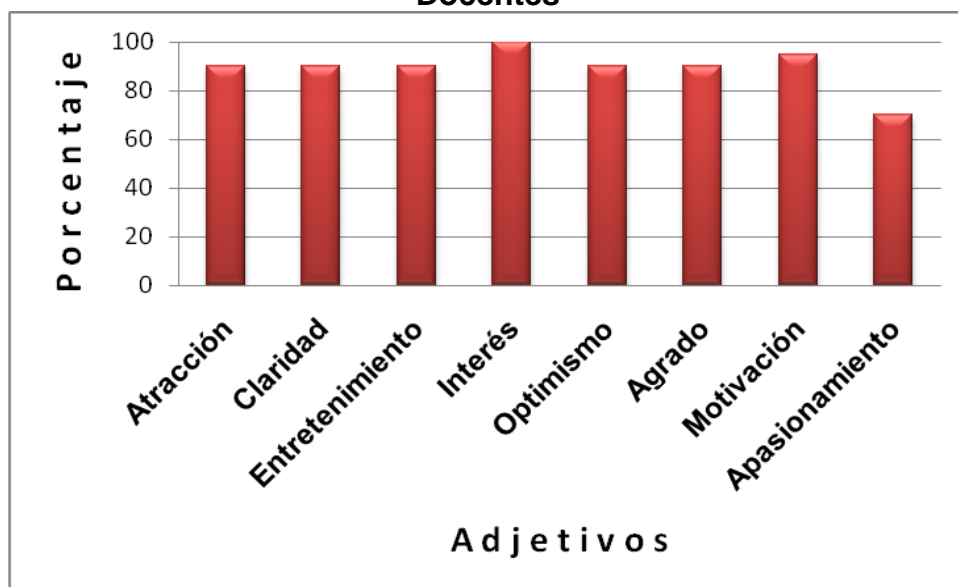
Como se menciona en metodología el cuestionario incluye los tres componentes tradicionales de la actitud (cognitivo, afectivo y de tendencia a la acción o activo) y un último punto para conocer la opinión sobre la relación de la ciencia con la sociedad y la política científica del país. A continuación se describen los resultados de cada uno de los componentes del cuestionario.

6.3.1 Componente Afectivo

En relación al componente afectivo de la actitud, en las **gráficas 18, 19, 20, 21** se muestran los porcentajes de las emociones manifestadas hacia las ciencias y su enseñanza de los docentes participantes.

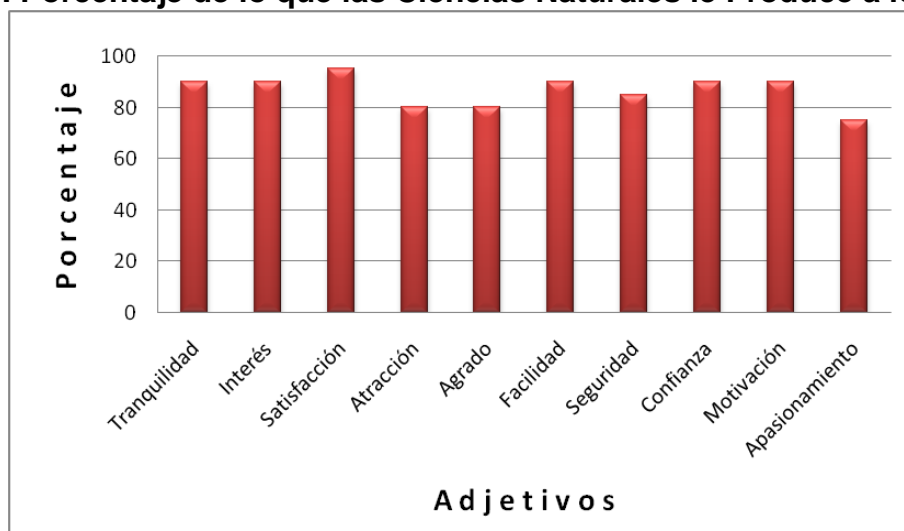
En la **gráfica 18** se puede observar que el **70%** o más de los docentes se identifican con los adjetivos preguntados frente a lo que las ciencias naturales le **hacen sentir** y el **100%** de ellos sienten **interés** frente a las ciencias naturales y su enseñanza.

Gráfica 18. Porcentaje de lo que las Ciencias Naturales le Hacen Sentir a los Docentes



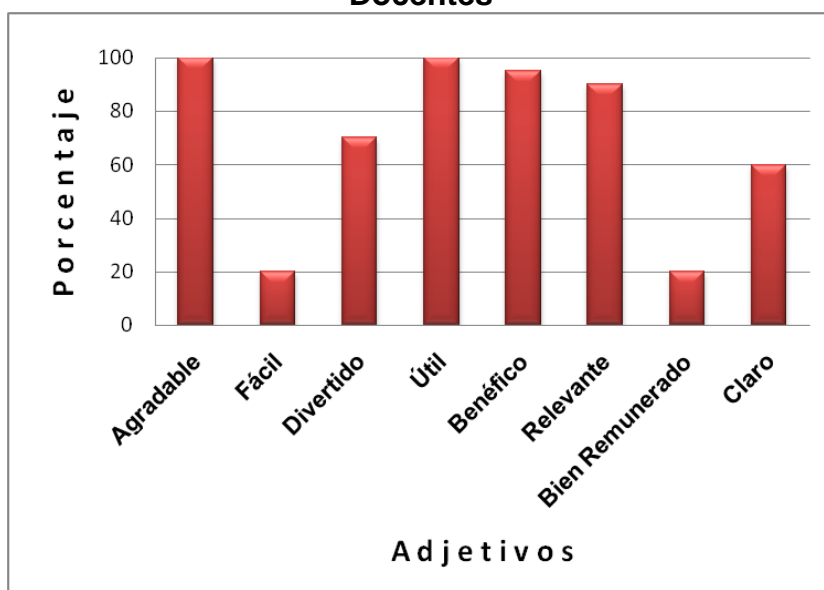
Analizando lo que las ciencias naturales y su enseñanza **le produce** a los docentes, en la **gráfica 19** se observa que principalmente les produce **satisfacción 95%** y lo que menos le produce a los docentes es **apasionamiento 75%**.

Gráfica 19. Porcentaje de lo que las Ciencias Naturales le Produce a los docentes



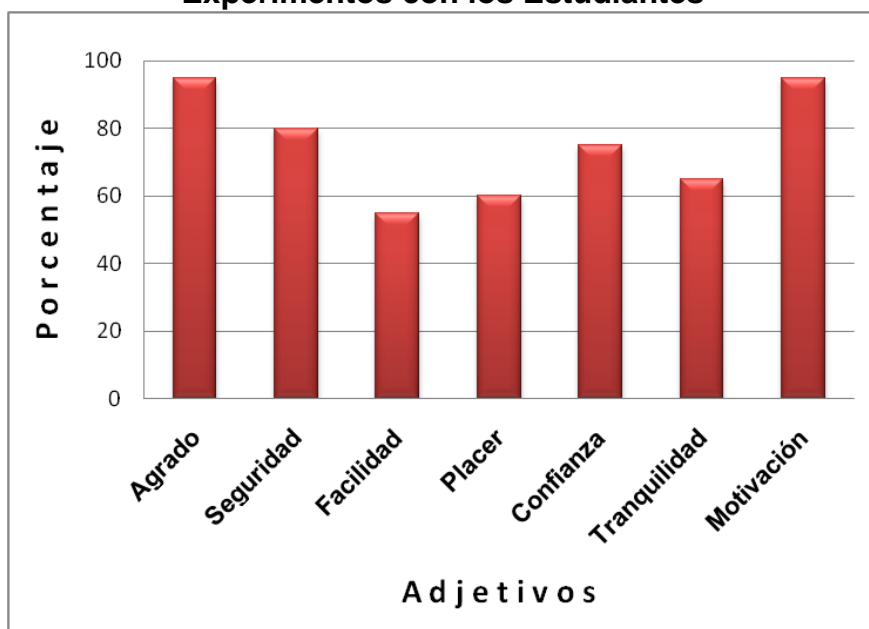
A los docentes el **trabajo de los científicos le parece** agradable y útil **100%**, solo al 20% de los docentes le parece fácil y bien remunerado, estos resultados se observan en la **gráfica 20**.

Gráfica 20. Porcentaje de lo que el Trabajo de los Científicos le Parece a los Docentes



Con respecto a lo que **le produce** a los docentes **realizar experimentos** en la clase ciencia con sus estudiantes, se observa en la **gráfica 21** que al **95%** le produce **agrado** y **motivación** y solo al **55%** de los docentes le produce **facilidad**.

Gráfica 21. Porcentaje de lo que le Produce a los Docentes Realizar Experimentos con los Estudiantes



6.3.2 Componente Cognitivo

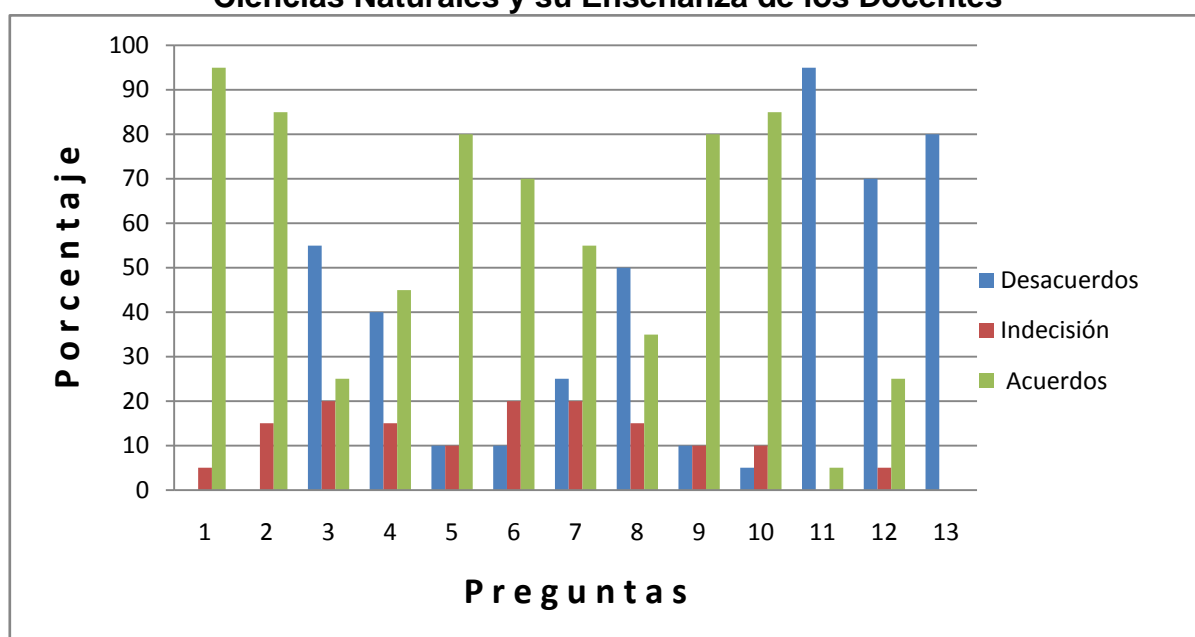
En relación al Componente Cognitivo, los resultados se muestran en el **cuadro 2 y la gráfica 22**, donde se observan las creencias y conocimientos expresados por los docentes.

En este cuadro se aprecia que analizando la afirmación número **1**, la mayoría de los docentes **95%** opinan que las ciencias son importantes, con relación a la afirmación **2**, el **85%** que ayudan a que el mundo sea mejor y solo el **45%** opinan que la ciencia es una amenaza para la sociedad porcentaje que se refiere a la afirmación **4**.

Se encontró que solo el **55%** de los docentes participantes, tienen una noción aproximada de lo que es ciencia, que el **25%** no tienen un cierto conocimiento acerca de ella, esto se rectifica al observar que el mismo porcentaje de docentes **55%** conceptualizan las ciencias como un conjunto sistematizado de conocimientos, el otro **20 %** de los docentes marcaron indecisión lo cual indica que tampoco tiene una noción clara de lo que es la ciencia llevando a indicar que el **45%** de los docentes no tienen una noción clara del significado de las ciencias. Estos porcentajes son los resultados de las afirmaciones **3 y 7**

Con respecto a **la enseñanza de las ciencias naturales** se aprecia que la mayoría de los docentes **están en desacuerdo** con las siguientes afirmaciones;
 El **70%** con “Enseñar Ciencias Naturales es mostrar y comprobar leyes”,
 El **95%** con “La enseñanza de las ciencias naturales no me parece muy útil para comprender el mundo que nos rodea”.
 El **100%** con “La mejor forma de aprender ciencias naturales, es mediante la repetición de los conceptos por parte del profesor y alumnos”.
 El **85%** expresan **estar de acuerdo** con que “Enseñar ciencias naturales, significa que el niño comprenda y verifique sus experiencias cotidianas.

Gráfica 22. Porcentaje de las Creencias y Conocimientos Relacionados con las Ciencias Naturales y su Enseñanza de los Docentes

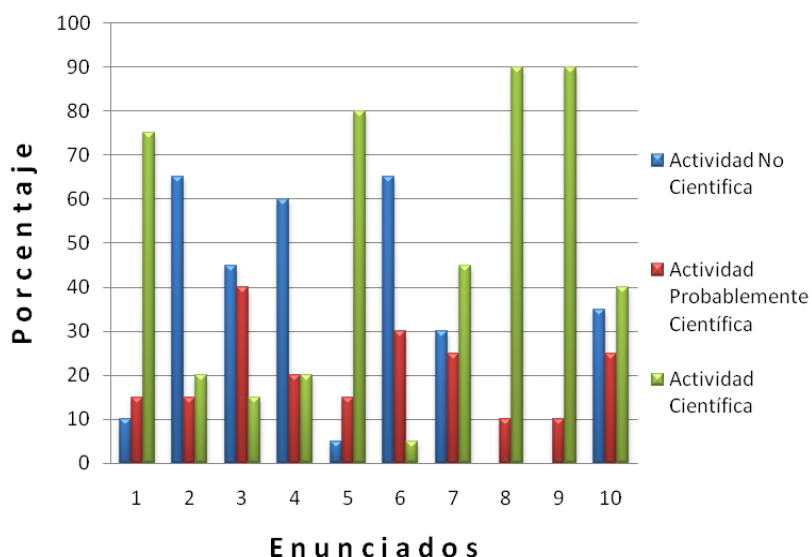


Cuadro 2. Porcentajes de las Creencias y Conocimientos Relacionados con las Ciencias Naturales y su Enseñanza de los Docentes.

Afirmaciones	Porcentajes						
	Totalmente en Desacuerdo	Desacuerdo	Indecisión	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo	Suma de Desacuerdos	Suma de Acuerdos
1. La ciencia es muy importante para la investigación y desarrollo de nuestro país.	0	0	5	40	55	0	95
2. La ciencia ayuda a que nuestro mundo sea mejor.	0	0	15	50	35	0	85
3. La ciencia es el conocimiento cierto, exacto y estático de la naturaleza	10	45	20	25	0	55	25
4. La ciencia puede representar una amenaza para la sociedad.	20	20	15	40	5	40	45
5. Considero que todas las personas deben tener conocimientos de ciencia en general y ciencias naturales en particular.	5	5	10	55	25	10	80
6. Los objetivos de la investigación científica son comprender la naturaleza y producir conocimiento.	0	10	20	45	25	10	70
7. La Ciencia es un conjunto sistematizado de Conocimientos.	0	25	20	40	15	25	55
8. Enseñar ciencias naturales es impartir conocimientos que previamente han sido investigados, experimentados y aceptados.	15	35	15	25	10	50	35
9. Con el aprendizaje de las ciencias naturales se facilita la comprensión de otras asignaturas de la educación primaria.	0	10	10	60	20	10	80
10. Enseñar ciencias naturales, significa que el niño comprenda y verifique sus experiencias cotidianas.	0	5	10	45	40	5	85
11. La enseñanza de las ciencias naturales no me parece muy útil para comprender el mundo que nos rodea.	55	40	0	5	0	95	5
12. Enseñar Ciencias Naturales es mostrar y comprobar leyes.	20	50	5	25	0	70	25
13. La mejor forma de aprender ciencias naturales, es mediante la repetición de los conceptos por parte del profesor y alumnos.	60	40	0	0	0	100	0

En la **gráfica 23** se observa los resultados que los docentes señalaron al clasificar una lista de enunciados en (**Actividad Científica, Probablemente o No Científica**), se puede observar que se les dificulta realizar esta clasificación, expresan confusión entre las actividades científicas y tecnológicas, lo cual se hace aprecia al observar que en todos los enunciados siempre hay un grupo de docentes que marcan probablemente. Solo en el enunciado **8** “estudiar el genoma humano” y **el 9** “la clonación de la oveja Dolly”, la gran mayoría de docentes (**90%**) identifica esta actividad como científica.

Gráfica 23. Porcentaje de Enunciados Clasificados Como Actividad Científica



Listado de Enunciados

1. Estudiar el efecto de un fármaco en personas epilépticas
2. Elaborar planes y programas de estudio para el área de Ciencias Naturales
3. Determinar la relación entre las caricaturas y las conductas agresivas del niño
4. Manejar una computadora
5. Estudiar a los OVNIS que han visitado la Tierra
6. Determinar el índice de criminalidad en la ciudad de Popayán
7. Tomarle una muestra de sangre a un paciente
8. Estudiar el genoma humano
9. La clonación de la oveja Dolly
10. El diseño y construcción de un aparato electrodoméstico

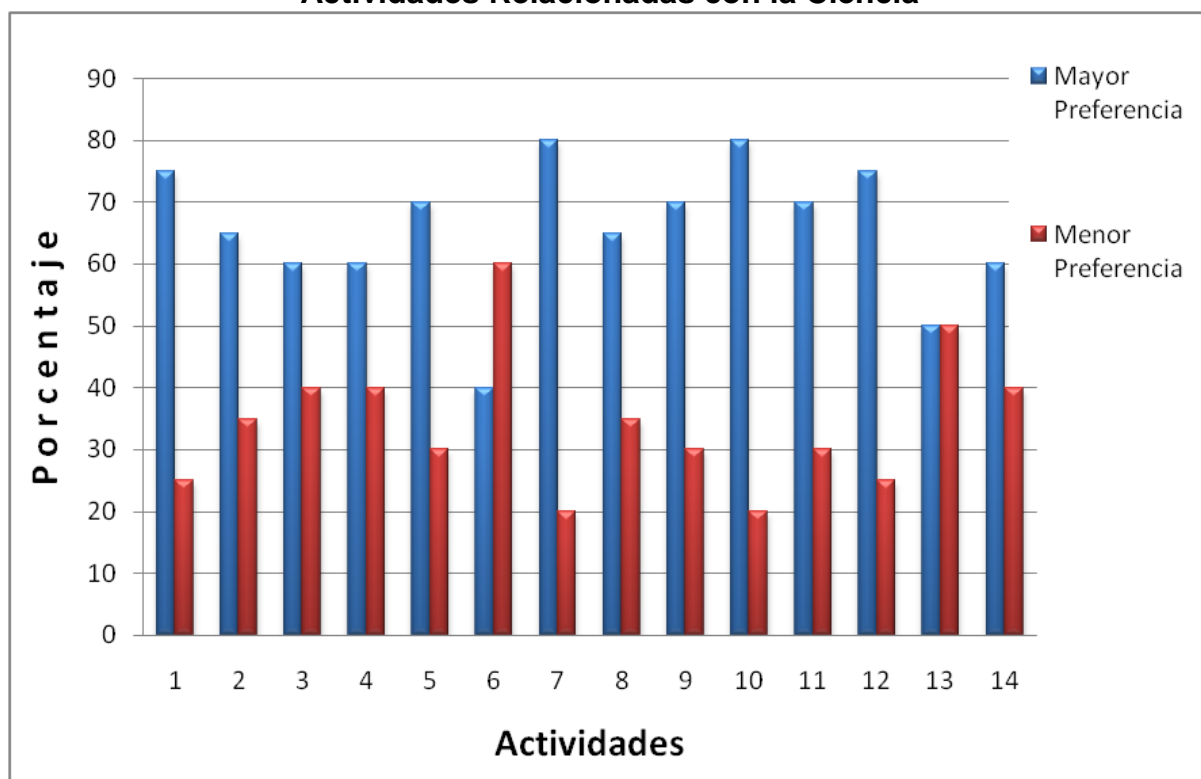
6.3.3 Componente Activo

Con respecto al Componente Activo, los resultados se muestran en la **gráfica 24**, en la cual se puede apreciar que la gran mayoría de docentes prefieren realizar actividades relacionadas con la ciencia.

Las dos actividades que obtuvieron el mayor porcentaje de preferencia por los docentes **80%** fueron la **actividad 7** “Promover en mi hogar el gusto y conocimiento por la Ciencia” y **actividad 10** “Leer un libro sobre historia de la Ciencia”

De las 14 actividades mencionadas solamente en la **actividad 6** “Discutir con mis amigos o colegas problemas científicos”, el 60% prefieren realizar otra actividad, y en la **actividad 13** “Llevar a mis alumnos a un taller de Ciencias Naturales”, el 50% de los docentes participantes prefieren realizar esta actividad.

Gráfica 24. Porcentaje de las Preferencias de los Docentes por Realizar Actividades Relacionadas con la Ciencia



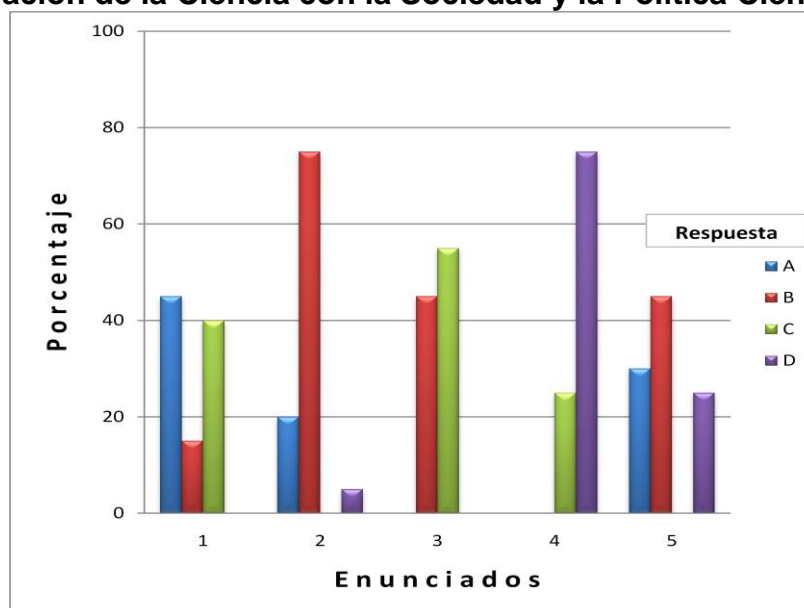
Actividades

1. Asistir a un museo de Ciencia
2. Comprar una revista de divulgación científica (Muy Interesante)
3. Participar en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología y/o en la Feria Ambiental
4. Elaborar material para la enseñanza de las Ciencias Naturales
5. Ver por TV un documental científico
6. Discutir con mis amigos o colegas problemas científicos
7. Promover en mi hogar el gusto y conocimiento por la Ciencia
8. Preparar un examen de Ciencias Naturales
9. Crear inquietudes en un niño para un futuro científico
10. Leer un libro sobre historia de la Ciencia
11. Dedicar más tiempo a preparar una clase de Ciencias Naturales
12. Que se construyera en mi escuela un Laboratorio de Ciencias Naturales
13. Llevar a mis alumnos a un taller de Ciencias Naturales
14. Realizar una investigación Científica

6.3.4 Opinión sobre la relación de la ciencia con la sociedad y la política científica del país

Las preguntas de opción múltiple, tenían como objetivo conocer las opiniones de los docentes sobre la relación de la ciencia con la sociedad y la política científica del país.

Gráfica 25. Porcentaje de las Respuestas Obtenidas de las Opiniones Docentes Sobre la Relación de la Ciencia con la Sociedad y la Política Científica del País



Los enunciados del 1 al 5 y las opciones de respuestas de A a D se observan en el **Anexo 5**, punto VI “Cuestionario Actitud Docente”

Los resultados presentados en la **gráfica 25** muestran:

En el enunciado 1, el 45% de los docentes opinan que hacer ciencia es todo lo que hacemos para entender el mundo que nos rodea.

Enunciado 2, el 75% de los docentes piensan que es necesario que el gobierno aporte dinero a los científicos para comprender mejor nuestro mundo y convertirlo en un lugar mejor para vivir.

Enunciado 3, el 55% opinan que tanto el gobierno como los científicos deben decidir las necesidades que se deben investigar.

Enunciado 4, el 75% opinan que para mejorar la calidad de vida de nuestro país se debe invertir de igual manera en la ciencia y tecnología, porque cada una por su parte ofrece ventajas a la sociedad para mejorar la calidad de vida.

Y finalmente en el enunciado 5, el 45% opinan que el éxito de las ciencias depende de tener buenos científicos porque la ciencia es importante para que nuestro país tenga un alto nivel de desarrollo.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Sobre la Importancia de las Ciencias en la Escuela Primaria.

La comprensión de la ciencia es esencial en la sociedad actual, en muchas ocasiones el concepto de ciencia que tienen los ciudadanos está influido en gran medida por sus experiencias en las aulas de clase. Por tanto, es importante que los docentes tengan un conocimiento adecuado y den una idea precisa de ciencia (SOTIRIOU, XANTHOUDAKI *et al.*, 2012).

Sumado a lo anterior, hay que reconocer que la escuela primaria es una etapa única para enseñar a mirar el mundo con ojos científicos: los alumnos tienen la curiosidad fresca, el asombro a flor de piel y el deseo de explorar. Los docentes de estos años tienen en sus manos la maravillosa oportunidad de colocar las piedras fundamentales del pensamiento científico de los niños (FURMAN y PODESTA, 2009). Un estudio realizado por COFRE y colaboradores consideran que uno de los principales factores que explican los excelentes resultados de los estudiantes finlandeses en las pruebas internacionales es la gran calidad de la educación científica en la educación primaria de ese país (COFRÉ, CAMACHO *et al.*, 2010).

Sobre el Papel Fundamental que Tiene el Docente en el Aprendizaje de los Estudiantes.

En los últimos años, la investigación educativa ha dado muestras claras de que la calidad docente juega un papel fundamental en los aprendizajes que alcanzan los estudiantes, superando ampliamente a otros factores. El informe de la fundación para la educación, que compila los resultados de numerosas investigaciones, muestra que el docente tiene más influencia en el aprendizajes que otros factores usualmente asociados a la calidad educativa como la cantidad de estudiantes por curso o los recursos con los que cuenta la escuela (FURMAN, POENITZ *et al.*, 2012).

La enseñanza de las ciencias, requiere un profesional capaz de reflexionar críticamente sobre su práctica docente, planificar creativamente, trabajar en equipos interdisciplinarios (DE LONGHI 2005). Además, que involucren a sus estudiantes en un aprendizaje activo, reflexivo, fomenten la comprensión conceptual profunda de las ideas clave de sus disciplinas y los guíen en el desarrollo de competencias de pensamiento crítico (FURMAN y PODESTA, 2009).

Sobre la Importancia de Identificar la Práctica Docente.

Como se mencionó, el docente juega un papel fundamental en el aprendizaje de los estudiantes, razón por la cual una contribución específica en esta línea consiste en el desarrollo de instrumentos que tengan como finalidad conocer **sobre los aspectos relacionados con la práctica docente**, con el objetivo de provocar la reflexión sobre la propia práctica pedagógica y contribuir a la mejora. **El cuestionario utilizado en este trabajo** y que fue adaptado de la “autoevaluación de la práctica docente para profesores de educación primaria” diseñado por Ramos y Colaboradores en el 2013, evalúa aspectos relevantes relacionados con la práctica docente.

Los resultados obtenidos en este trabajo, a partir de evaluar aspectos relacionados con la practica docentes tales como: la planeación, el uso de recursos para desarrollar las clases, estrategias y actividades para promover aprendizajes significativos, estrategias y acciones para la evaluación de los estudiantes y uso de los resultados de

la evaluación , indican que un porcentaje **mayor al 60%** de los docentes cumplen con las principales características de una buena práctica docente, lo cual indica que realizan una buena enseñanza y se espera que obtengan buenos resultados de aprendizaje con los estudiantes, pero al escuchar sus opiniones en el debate y analizar las preguntas abiertas del último punto del cuestionario se encuentran discrepancias en varios aspectos. Lo que indica que fue acertado realizar el debate y colocar preguntas abiertas en el cuestionario.

Bertelle y colaboradores indican que es necesario tener en cuenta que existen **estudios que muestran discrepancias entre lo que los docentes expresan y su comportamiento observado en clase**, así mismo estos investigadores manifiestan que los resultados que se obtienen son insumos útiles a la hora de pensar acciones de formación y capacitación para docentes de ciencias. Además, se consideran muy valiosos para que el docente en cuestión reflexione sobre su accionar y sobre esa base discuta alternativas que generen mejoras en la enseñanza y en el aprendizaje en el aula (BERTELLE, ITURRALDE *et al.*, 2006)

Con respecto a lo expresado por los docentes en el debate, frente a los problemas de la enseñanza de las ciencias, ellos mencionaron que los problemas se deben a los estudiantes, padres de familia, falta de recursos didácticos, de materiales, equipos y laboratorios para realizar la experimentación, de estrategias que ayuden a mejorar las actitudes de los estudiantes, y que los temas son muy extensos para el tiempo que se tiene. **Resultados similares han sido encontrados** por Furman y colaboradores donde los docentes adjudican la falta de comprensión en sus estudiantes, a una falta de dedicación o a problemas previos de aprendizaje, trasladando la responsabilidad solo a los alumnos (FURMAN, POENITZ *et al.*, 2012)).

Los resultados reportan que como actividad principal para desarrollar la clase el **90%** de los docentes realizan **clase magistral** y el **50%** utilizan **el juego** como estrategia principal para lograr que los estudiantes se interesen en el tema. **Este resultado es similar a los encontrados en numerosos estudiosos** del proceso de enseñanza aprendizaje donde coinciden en considerar, que en la escuela actual subsisten elementos significativos de un enfoque tradicionalista donde es el docente el principal protagonista (FURMAN y PODESTA, 2009), (TORRES SALAS, 2010). Existen evidencias que muestran que la enseñanza tradicional genera aprendizajes frágiles y superficiales a nivel conceptual, que no favorece el aprendizaje de habilidades científicas y que reproduce una imagen distorsionada de la ciencia (PORLÁN, 1993). Además, una investigación realizada por Polino y Chiappe en el año 2011, reporta que los docentes entrevistados reconocieron el amplio predominio que tiene la enseñanza teórica sobre la práctica y la participación escasa de los alumnos en las clases. Sin embargo, a la hora de atribuir el fracaso escolar y la falta de interés de los alumnos por las materias científicas, los profesores adjudicaron éstos a factores externos tales como la falta de “cultura del esfuerzo” y no a sus prácticas pedagógicas (POLINO y CHIAPPE, 2011).

Otros resultados obtenidos a partir del cuestionario, indica que el **60%** de los docentes han observado desinterés por parte de los estudiantes frente a la clase de ciencias naturales y el **80%** han cambiado en alguna ocasión su metodología al observar apatía por parte de los estudiantes y replanteado su método de evaluación. Además el **75%** de los docentes están preocupados por los resultados de las prueba saber 3° y 5°. Estos resultados son importantes porque muestran que los docentes se preocupan por estos aspectos y quieren cambiarlos. Esto se ratifica cuando el **75%** de los docentes expresan que para llegar hacer un excelente docente hay que tener buenas prácticas pedagógicas y el **90%** desearían seguir estudios de posgrado para continuar cualificando su formación profesional. En este marco, la necesidad de fortalecer la formación de los profesores de ciencias se presenta como una prioridad estratégica ante el imperativo de mejorar la calidad de la educación (VALVERDE y NÄSLUND-HADLEY, 2010).

Sumado a lo anterior, Bolancé García y colaboradores en el año 2013, expresan que “Los sistemas educativos que obtienen mejor formación para su alumnado abordaron consistentemente: desarrollar eficazmente sistemas de formación inicial y/o continua y han seleccionado a los más cualificados para ejercer la docencia, de manera que ha quedado como premisa admitida en todos los contextos que la calidad de un sistema educativo tiene como techo la calidad de sus docentes” (BOLANCÉ GARCÍA, CUADRADO MUÑOZ *et al.*, 2013). Según Escudero y Moreno en el 2012, “la mejora de la educación buscan que todo el profesorado desarrolle adecuadamente sus ideas, capacidades, actitudes y prácticas pedagógicas” (ESCUDERO y MORENO, 2012)

Para el desarrollo de este trabajo fue importante **identificar la práctica de los docentes** participantes, porque permitió lograr que reflexionaran sobre su propia práctica pedagógica, llevando a concluir que tienen aspectos en los cuales deben mejorar, que es necesario realizar algunos cambios para seguir cualificando su práctica pedagógica, y que deben desarrollar actividades para involucrar y atraer la atención de todos los estudiantes. En síntesis se puede decir que la autoevaluación de la práctica docente cumplió con el objetivo propuesto, lo cual se reafirma con lo expresado por Bolancé García y colaboradores en el 2013 “En definitiva la autoevaluación de la práctica docente ha de partir de la premisa de que la misma es siempre mejorable, que exige una actitud del profesorado favorable a este cambio y a de provocar en el docente la necesidad de plantearse si su práctica es la más adecuada para las circunstancias y realidad con la que se enfrenta todos los días” (BOLANCÉ GARCÍA, CUADRADO MUÑOZ *et al.*, 2013). Además, este **resultado fue muy importante para continuar con la implementación de la secuencia didáctica basada en indagación.**

Sobre la Importancia del Enfoque de la Indagación en la Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Como indican los resultados, los docentes participantes en este estudio siguen utilizando el enfoque tradicional para la enseñanza de las ciencias naturales, la gran mayoría no realizan actividades que orienten al estudiante en la búsqueda del conocimiento, argumentan que no cuentan con el material, ni la infraestructura adecuada para realizar otro tipo de estrategias o falta capacitaciones para los docentes

actualizarse. Razón por la cual resulta fundamental diseñar y analizar en profundidad propuestas concretas de enseñanza que favorezcan el desarrollo de aspectos claves del pensamiento científico en los alumnos (DI MAURO y FURMAN, 2010).

La indagación, ofrece un camino para abordar la problemática de mejorar la enseñanza de las ciencias en la escuela, especialmente para el logro de la alfabetización científica (PISA, 2013). Además, el enfoque de la indagación se ha promovido en muchos países como una manera de mejorar la enseñanza de las ciencias. (SOTIRIOU, XANTHOUDAKI *et al.*, 2012). El Ministerio de Educación de Chile menciona que la aplicación del modelo Enseñanza de las Ciencias Basado en Indagación (ECBI), no es posible sin un elemento fundamental e indispensable, los docentes (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2013).

Por lo expuesto anteriormente, fue necesario e importante darle a conocer a los docentes, los objetivos y fundamentos de esta metodología para que ellos identificaran que es posible lograr cambios en la enseñanza de las ciencias. Según los investigadores Sotiriou y colaboradores en el 2012: “Hay tres ingredientes cruciales para llevar a cabo la indagación en el aula: (1) los profesores deben entender exactamente qué es la indagación científica, (2) deben tener un conocimiento adecuado de la estructura y el contenido de la ciencia en sí, y (3) deben adquirir habilidades de enseñanza basada en la indagación (SOTIRIOU, XANTHOUDAKI *et al.*, 2012).

Para llevar al aula el enfoque de indagación, se utilizó una secuencia didáctica basada en indagación, la cual fue tomada del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2013), y conduce al aprendizaje activo y constructivista diferenciándose así de los aprendizajes memorísticos de conceptos y bajo la guía del docente posiciona a los estudiantes como activos generadores del conocimiento escolar (FURMAN, 2012).

Sobre la Implementación de la Secuencia Didáctica Basada en Indagación

Los resultados obtenidos a partir de las reflexiones y entrevista de los docentes, indican que es una metodología apropiada para la enseñanza de las ciencias, porque manifestaron seguridad al impartir una clase planeada, consecución del logro previsto, sintieron que las clases fueron amenas, divertidas e integradas para el estudiante y que se logro una organización en todos los aspectos al desarrollar la sesión. Además, consideran que el trabajo permitió construir una mirada de la pedagogía más crítica, y creativa, comprendieron que los niños pueden construir sus propios conocimientos con orientación y con el apoyo necesario, pero siendo ellos el motor. De igual manera los docentes señalan que el trabajo permitió cualificar su práctica pedagógica y se comprendió que ser profesor es más que un transmisor, es un orientador y participante de las experiencias de los niños. De igual manera, frases como “Me ha permitido tener una visión más práctica, salimos del aula, aprovechando otros espacios explorando y trabajando en ellos, se produce una interrelación con otras áreas, es un trabajo más integrado, confrontación de mi propia práctica docente”, expresadas por los docentes son similares a las encontradas en un trabajo realizado por (AMAYA, 2010).

Con respecto a lo **que los docentes observaron en los estudiantes, expresaron** que si es posible lograr los objetivos que plantea la metodología de la indagación porque se ven participativos y motivados por desarrollar las actividades de la secuencia didáctica, es gratificante observar como los estudiantes trabajan en equipo y se colaboran para poder responder las preguntas planteadas, todos levantaban la mano para participar y lanzaban hipótesis, estaban atentos a registrar datos, a dibujar y exponer sus ideas.

Resultados similares han sido encontrados por García Ruiz y Calixto (1999), al desarrollar actividades experimentales donde: 1. Observan en los niños un gran entusiasmo por participar, expresar sus dudas, sus ideas y tratar de investigar. 2. Mantienen el interés como resultado de la curiosidad, este punto se pudo comprobar en el trabajo al observar que no hubo distracciones, ni actitudes pasivas. A pesar de que estaban en plena libertad para moverse y conversar con sus compañeros, sus charlas giraron alrededor de la actividad que estaban realizando. 3. Confrontación de explicación de lo observado. Al promover la expresión de sus ideas, los alumnos fueron capaces de defenderlas o transformarlas durante la discusión con sus compañeros. 4. Construcción de explicaciones de lo observado. Acorde a sus ideas y experiencias previas, los alumnos fueron capaces de construir explicaciones de los resultados que observaron y de reflexionar sobre lo aprendido después de la discusión general con todo el grupo (GARCIA RUIZ y FLORES, 1999).

Otro resultado interesante de este trabajo, fue la opinión de los estudiantes frente a su clase de ciencias naturales después de aplicar la secuencia didáctica. Los resultados indican **una actitud favorable hacia la clase de ciencias** de los estudiantes del grado quinto de las tres sedes educativas participantes en el estudio. Esto se ve reflejado en el comportamiento que presentaron los estudiantes al desarrollar las actividades de la secuencia didáctica basada en indagación, pues todos los estudiantes estaban motivados, participaron, debatieron sus respuestas y tomaron apuntes.

Según Vázquez y Manassero en el 2005, las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar son un aspecto clave de la educación científica, por ser determinantes en la motivación y como guías de la conducta. **Las actitudes positivas facilitan la aproximación hacia la ciencia** (aprendizaje, comprensión e interés), mientras que las **actitudes negativas producen desinterés y rechazo**. Todo ello afecta a cuestiones tan importantes como la calidad de la alfabetización científica en la escuela, la elección de materias de ciencias. Por tanto, promover **actitudes positivas en relación a la ciencia es importante para mejorar el aprendizaje escolar** y promover el interés hacia la ciencia, que puede manifestarse en la aplicación para resolver problemas o tomar decisiones en la vida diaria. (VÁZQUEZ ALONSO y MANASSERO, 2005)

Como señala DEBOER en el 2006, el enfoque de la indagación es multifacético y pretende que los educadores se orienten hacia pedagogías que motiven a sus estudiantes. Según Bertelle y colaboradores en el 2006, la variedad de estrategias y recursos de enseñanza, el trabajo en grupos, el bajo protagonismo del docente, estarían delineando un tipo de docente preocupado por la participación de los alumnos (BERTELLE, ITURRALDE *et al.*, 2006). Estas ideas se ven reforzadas cuando los

docentes manifiesta que el principal criterio en la selección de actividades debe ser lograr la motivación del estudiante. Esta postura frente a la enseñanza constituye una alternativa interesante que permite pensar en un trabajo docente que pueda propiciar una efectiva construcción de conocimiento por parte de los alumnos.

Los resultados obtenidos en este trabajo son relevantes, porque como menciona Leymonié en el 2009, **la introducción de nuevos enfoques, favorece la calidad de la enseñanza, mejora el interés, la motivación y como consecuencia, el rendimiento de los estudiantes**. La enseñanza de las Ciencias consiste en darle significado a la experiencia personal del individuo en su contacto con el entorno e iniciarlo en “los caminos del conocimiento”, estos caminos no pueden ser descubiertos por el alumno sin ayuda del docente (LEYMONIÉ, 2009).

De igual manera una investigación realizada por Mauro y colaboradores en el 2012, en una escuela pública primaria de Mar de Plata Argentina, utilizando una secuencia didáctica centrada en actividades de indagación, permitió afirmar que el trabajo a partir de una secuencia guiada como la que se desarrolló en este trabajo, permite un avance hacia niveles más complejos de pensamiento científico en alumnos de escuela primaria (MAURO DI, FLORENCIA MARÍA *et al.*, 2012). Además, la indagación como experiencia innovadora de aprendizaje de procesos de investigación, es una vía relevante para generar cambios conceptuales, argumentativos e incorpora la construcción y la re-elaboración de las preguntas guiadas (CAMACHO, CASILLA *et al.*, 2008).

Adicional a lo anterior, el Doctor Harlen en su libro menciona que en el último tiempo ha existido una rápida expansión del interés por la educación en ciencias basada en indagación (ECBI). En diferentes países alrededor del mundo, se han promovido y desarrollado prácticas, materiales de aula y de laboratorio que estimulan a los estudiantes a tomar parte activa en la comprensión de eventos y fenómenos que ocurren a su alrededor. Además, que el enfoque de la Indagación promueve la comprensión y el desarrollo de las habilidades que necesitan los estudiantes para cumplir con las exigencias de la vida del siglo XXI. La capacidad de seguir aprendiendo durante toda la vida se reconoce como esencial para las generaciones futuras (HARLEN, 2013).

Sobre la Actitud de los Docentes Frente a las Ciencias Naturales y su Enseñanza

Las actitudes que presentan los docentes y estudiantes hacia la ciencia naturales se han convertido en una temática de creciente interés debido a las repercusiones que tiene frente a la enseñanza y el aprendizaje (NAVARRO y FÖRSTER, 2012). **El conocer la actitud del docente, es fundamental para asegurar un profesorado reflexivo y crítico en el campo de las ciencias**. Ahora bien, si partimos de la base de que el aprendizaje de la ciencias es de suma importancia en la formación integral del educando, se comprenderá fácilmente la preocupación de tener profesionales de la educación que cuenten, no sólo con una formación disciplinar y pedagógica adecuada sino también con un marco actitudinal apropiado que resulte en un mejoramiento de su

enseñanza y en consecuencia se eleve la calidad de la educación científica (GARCÍA-RUIZ y OROZCO, 2008).

Los resultados obtenidos en este trabajo, mostraron que las emociones, conocimiento y acciones que los docentes expresaron, analizadas conjuntamente se traducen en **actitudes favorables** hacia las ciencias naturales y su enseñanza, sin embargo si se tiene presente solo el componente cognitivo se observa que solo el **55%** de los docentes, tienen una noción aproximada de lo que es ciencia, y un grupo de docentes se les dificultad clasificar unos enunciados en (Actividad Científica, de No Científica), porque en todos los enunciados siempre hay un grupo de docentes que marcan probablemente científica.

Estos resultados son similares a los encontrados por García-Ruiz y López en el 2005, cuando al analizar los tres componentes de la actitud, observaron que en general los profesores muestran actitudes favorables hacia la ciencia y el ambiente; sin embargo durante las entrevistas expresaron creencias y emociones contradictorias a las manifestadas en el cuestionario, por ende su enseñanza y las actividades científicas y ambientales no fueron consistentes con estas actitudes favorables, quizá debido a la falta de conocimientos científicos y ambientales (GARCÍA-RUIZ y LÓPEZ, 2005). Por otra parte, es interesante destacar el trabajo de Vergara en el 2006, el cual indica que existe una distancia entre lo que los profesores de biología piensan respecto de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y lo que ellos hacen en sus clases (VERGARA, 2006).

Según Viau y Tintore en el 2013, es necesario que los docentes tengan una actitud positiva para lograr una buena ciencia escolar. Los resultados que se obtienen al conocer la actitud de los docentes son útiles a la hora de pensar acciones de formación y capacitación para docentes de nivel primario. Además se consideran muy valiosos como base de reflexión para generar mejoras en la enseñanza y en el aprendizaje en el aula (VIAU y TINTORI, 2013).

En síntesis, de acuerdo a lo analizado es importante que los profesores conozcan los aspectos claves de una buena práctica pedagogía, para que reflexionen acerca de lo que realizan cada día en sus aulas y determinen si es lo indicado para el contexto en el que se encuentren o piensen en cambiar o mejorar. Además, si un docente presenta una actitud positiva frente a la enseñanza de las ciencias naturales, estará dispuesto al cambio para una mejora en la enseñanza de las ciencias y propiciará una actitud positiva en los estudiantes frente a esta área. Identificar la práctica pedagógica y la actitud de los docentes, fue un punto clave en este trabajo porque permitió una mayor aceptación a la hora de promover la estrategia metodología para la enseñanza “La indagación”. Además, se pudo llevar a cabo una implementación satisfactoria que llevo a indicar que si se puede lograr favorecer la enseñanza de las ciencias utilizando el enfoque de la Indagación.

8. CONCLUSIONES

Se identificaron los aspectos relacionados con una buena práctica pedagógica de los docentes participante, lo que le permitió que reflexionaran sobre las fortalezas y debilidades, para reconocer que es posible mejorar o cambiar algunos aspectos de su práctica docente. Lo anterior permitió una actitud favorable frente a la implementación de la secuencia didáctica basada en indagación.

Se implementó la secuencia didáctica basada en indagación con los estudiantes del grado quinto de las tres sedes educativas rurales del municipio de Piendamó Cauca, logrando cautivar el interés, motivación y participación de los estudiantes por desarrollar las actividades planeadas y se fomentó el trabajo en equipo. De igual forma, el enfoque de la indagación desarrollo en los estudiantes la exploración activa de fenómenos de la naturaleza, incluyendo la formulación de preguntas, recolección y análisis de datos o el debate y confrontación de ideas, además, les permitió la movilización de conocimientos previos para la construcción de nuevos conocimientos. Todo esto contribuye a mejorar la enseñanza de las ciencias naturales y por ende contribuir al desarrollo de competencias en los estudiantes.

Los docentes participantes en el estudio manifestaron una opinión positiva y alto grado de satisfacción frente a la enseñanza de las ciencias naturales basada en indagación y a la actitud que presentaron los estudiantes al implementar la secuencia didáctica. Además, la implementación impulsó al docente a dejar de ser un simple transmisor de conocimiento para convertirse en orientador de sus estudiantes, y permitió que el profesor centre su interés en procesos y no solo en productos de las ciencias naturales.

El estudio permitió identificar en los docentes una actitud favorable frente a las ciencias y su enseñanza, lo que permite inferir que si el profesor posee una actitud favorable hacia las ciencias naturales, diseñará y seleccionará recursos, estrategias y actividades apropiadas para un aprendizaje significativo; guiará a los estudiantes a conocer y valorar a la naturaleza y, como resultado, propiciará una actitud positiva hacia las ciencias. Asimismo, los docentes presentarán disposición para incorporarse a programas de actualización y formación continua para poder desarrollar estrategias innovadoras que favorecerá la enseñanza de las ciencias naturales en las aulas.

Se identificó una actitud favorable de los estudiantes del grado quinto de los tres centros educativos frente a su clase de ciencias naturales, lo cual favorece la aproximación hacia la ciencia y mejora el aprendizaje escolar.

El enfoque de la indagación, utilizando secuencias didácticas, es una estrategia porque provee metodologías y estructuras que son consistentes con la forma en que las personas hacen y aprenden ciencia, además, se muestra como una alternativa didáctica muy eficaz que favorece la enseñanza de las ciencias naturales. En este sentido el enfoque de la indagación se centra en el constructivismo haciendo uso del

trabajo colaborativo y enfatizando el papel del estudiante como sujeto activo y responsable de su aprendizaje.

Se espera que este trabajo sea una invitación a los docentes a transitar nuevos caminos de búsqueda de posibles respuestas para mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias naturales y plantear nuevas cuestiones para alimentar la reflexión. Además, es un llamado a los docentes a trabajar con el fin de efectivizar que cada estudiante que está en el aula de ciencias naturales aprenda, disfrute, participe y se beneficie con los aportes que la educación científica hace a su desarrollo personal y colectivo. Y finalmente la enseñanza de las ciencias basada en indagación apoye la construcción de una nueva ciencia escolar, adaptada a las necesidades, realidades y contextos de los estudiantes, en la búsqueda de nuevas maneras de enseñar ciencias para asegurar aprendizajes de calidad y fomentar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, J. A. (2005). "Proyecto ROSE: relevancia de la educación científica." Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias Vol **2**(3): 440-4447.
- ALBERTS, B. (2012). "Failure of skin-deep learning." Science Vol **338**(6112): 1263-1263.
- AMAYA, G. F. (2010). "La implementación del enfoque didáctico de investigación dirigida y el desarrollo de competencias científicas en un grupo de estudiantes de educación básica. Sistematización de una experiencia de acompañamiento docente." Asociación Colombiana para la investigación en Ciencias Y Tecnología EDUCyT, Memorias, II congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología Vol.
- AMERICAN COUNCIL ON EDUCATION (2006). Math and science education and United State competitiveness: does the public care.
- BANCO MUNDIAL y MEN (2011). Reporte del uso del tiempo en el aula: evidencia para Colombia utilizando el método de observación de Stallings. Washington D.C., The world Bank.
- BEDNAR, A. y W. H. LEVIE (1993). "Attitude-change principles." Instructional message design: Principles from the behavioral and cognitive sciences Vol: 283-304.
- BERTELLE, A., C. ITURRALDE, et al. (2006). "Análisis de la práctica de un docente de Ciencias Naturales." Revista Iberoamericana de Educación Vol **37**(4): 1-9.
- BOLANCÉ GARCÍA, J., F. CUADRADO MUÑOZ, et al. (2013). "La Autoevaluación de la Práctica Docente como Herramienta para la Mejora del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje del Alumnado." Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España Vol **18**.
- BRAVIN, C. y N. PIEVI (2008). Documento metodológico orientador para la investigación educativa. Buenos Aires, Ministerio de Educación Argentina.
- BYBEE, R., M. BLOOM, et al. (2005). "Doing Science: The Process of Scientific Inquiry." Colorado Springs: BCSC Center for Curriculum Development, NIH. Vol.
- BYBEE, R. W., J. CARLSON-POWELL, et al. (2008). Teaching secondary school science: Strategies for developing scientific literacy, Pearson/Merrill/Prentice Hall.
- CALIXTO, R. (1996). "Un recorrido por la naturaleza: estrategias de enseñanza en las ciencias naturales." Colección Cuadernos de Actualización Vol **12**.

CAMACHO, H., D. CASILLA, et al. (2008). "La Indagación: Una Estrategia Innovadora Para el Aprendizaje de Procesos de Investigación." Revista de Educación Vol **14**(26).

CARO, B. L. (2011). Examen de Estado de la educación media. Resultados del período 2005 - 2010. Bogotá, D.C., ICFES.

CASAS MORENO, A. (2013). COLOMBIA EN PISA 2012, Informe nacional de resultados: Resumen ejecutivo. Bogotá, D.C., ICFES.

COFRÉ, H., J. CAMACHO, et al. (2010). "La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia." Estudios pedagógicos (Valdivia) Vol **36**(2): 279-293.

DE ZUBIRÍA, J. (2010). "Hacia un acuerdo nacional para mejorar la calidad de la educación básica y media en Colombia." Revista del Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP Vol **19**.

DI MAURO, M. F. y M. FURMAN (2010). "EL DISEÑO DE EXPERIMENTOS EN LA ESCUELA PRIMARIA: UNA INTERVENCIÓN EN EL AULA PARA LA ENSEÑANZA DE ESTRATEGIAS DE PENSAMIENTO CIENTIFICO." IX Jornadas Nacionales y IV Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología Vol.

ESCUADERO, J. M. y M. A. MORENO (2012). "Mejorar la educación, la autonomía de los centros y el servicio de inspección educativa." Avances en supervisión educativa: Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España Vol **17**.

FERNÁNDEZ, I., D. GIL, et al. (2002). "Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza." Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas Vol **20**(3): 477-488.

FREEDMAN, M. P. (1997). "Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge." Journal of Research in Science Teaching Vol **34**(4): 343-357.

FURMAN, M. (2006). "Investigando se aprende. El desarrollo del pensamiento científico a través de indagaciones guiadas." Posgrado Diploma Superior en Enseñanza de las Ciencias, Bs As, FLACSO Vol.

FURMAN, M. (2008). "Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: Colocando las Piedras Fundamentales del Pensamiento Científico." IV Foro Latinoamericano de Educación, Aprender y Enseñar Ciencias: desafíos, estrategias y oportunidades Vol.

FURMAN, M. y M. PODESTA (2009). La aventura de enseñar Ciencias Naturales, Aique.

FURMAN, M. G. (2012). "¿QUÉ CIENCIA ESTAMOS ENSEÑANDO EN ESCUELAS DE CONTEXTOS DE POBREZA?" PRAXIS & SABER Vol 3(5).

FURMAN, M. G., M. V. POENITZ, et al. (2012). "LA EVALUACIÓN EN LA FORMACIÓN DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS." PRAXIS & SABER Vol 3(6): 165-189.

GARCÍA-RUIZ, M. y R. CALIXTO (1999). "Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica." Programa Nacional para la Actualización Permanente de los Maestros de Educación Básica en Servicio Cursos Estatales de Actualización Vol: 62.

GARCÍA-RUIZ, M. y I. LÓPEZ (2005). Las actitudes relacionadas con la ciencia y el ambiente en profesores de bachillerato de Oaxaca, México. Actas del VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Enseñanza de la Ciencias.

GARCÍA-RUIZ, M. y L. OROZCO (2008). "Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria." Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol 7(3): 539-568.

GARCIA RUIZ, M. (2001). "Las actividades experimentales en la escuela secundaria." Perfiles Educativos Vol 23(94): 70-90.

GARCIA RUIZ, M. y R. FLORES (1999). "Actividades Experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica." Perfiles Educativos Vol 21(83/84): 105-118

GARCÍA RUIZ, M. y B. SÁNCHEZ HERNÁNDEZ (2006). "Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria." Perfiles Educativos Vol 28(114): 61-89.

GIL-PÉREZ, D., A. VILCHES, et al. (2005). "Technology as 'Applied Science'." Science & Education Vol 14(3-5): 309-320.

GÓMEZ GALINDO, A. y A. ADÚRIZ-BRAVO (2011). Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI. México.

GUILLEN, F. (1994). "Algunos apuntes sobre la enseñanza de la ciencia en secundaria." revista Huaxyácatl Vol (4): 6-12.

GUTIERREZ MARFILEÑO, V. E. (1998). " Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia." Aguascalientes, PIIES/ Universidad Autónoma de Aguascalientes Vol.

HARLEN, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. Italia.

ICFES (2007). Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales. Bogotá.

JARVIS, T. y A. PELL (2004). "Primary teachers' changing attitudes and cognition during a two-year science in service programme and their effect on pupils." International Journal of Science Education Vol **26**(14): 1787-1811.

KOCH, P., A. CALABRESE, et al. (2007). "Choice, Control, and Change: Using scientific evidence to promote healthful food and activity choices." Science Scope Vol **31**(3): 16.

KRAJCIK, J., K. McNEILL, et al. (2008). "Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy." Science Education Vol **92**(1): 1-32.

LEYMONIÉ, S. (2009). "Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales." Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf> Vol.

LOPERA, C., N. RONDEROS, et al. (2010). SABER 5° y 9° 2009, RESULTADOS NACIONALES: Resumen ejecutivo. Bogotá, D.C., ICFES.

MAURO DI, FLORENCIA MARÍA, et al. (2012). "El Impacto de la Indagación Guiada Sobre el Aprendizaje de la Habilidad de Diseño Experimental." Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata Vol.

MEN (2004) Altablero N° 30 El periodico de un país que educa y se educa

MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Formar en ciencias: ¡el desafío! Santa Fe de Bogotá, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL.

MEN (2011). "Orientaciones para la institucionalización de las competencias ciudadanas." Vol.

MEN (2013). Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica Primaria. Bogotá D.C. – Colombia.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, G. D. C. (2013). "V Congreso Nacional y Latinoamericano de Ciencias en Educación Básica "enseñanza de las ciencias basada en la indagación"." Vol.

MINNER, D., A. LEVY, et al. (2010). "Inquiry-based science instruction ¿what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002." Journal of Research in Science Teaching Vol **47**(4): 474-496.

MOËNNE RIVAS, G., M. FILSECHER WAGNER, et al. (2008). "Enseñanza de Ciencias Basadas en la Indagación (ECBI) con TIC " Centro de educación y tecnología, Chile Vol.

NAVARRO, M. y C. FÖRSTER (2012). "Nivel de alfabetización científica y actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria: comparaciones por sexo y nivel socioeconómico." Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana Vol **49**(1): 1-17.

NSCR (1997). Science for all children.

PISA, T. (2013). " Assessment Framework: Mathematic, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. ." OCDE en Bases Curriculares de Ciencias Naturales Vol.

POLINO, C. y D. CHIAPPE (2011). "Enseñanza y elección de carreras científicas en las áreas deficiencias exactas, naturales e ingenierías: La perspectiva de los profesores de educación media." Papeles del Observatorio. Observatorio de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad del Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI Vol **4**.

POZO, J. y CRESPO (1994). "La solución de problemas en ciencias de la naturaleza." Vol.

POZO, J. y M. GÓMEZ (1998). Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid España.

RAMOS, G., B. PONCE, et al. (2013). Autoevaluación de la Práctica Docente para Profesores de Educación Primaria. Mexico D.C., Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

REYES-CÁRDENAS, F. y K. PADILLA (2012). "La indagación y la enseñanza de las ciencias." Educación química Vol **23**(4): 415-421.

RODRIGUEZ, C. (2007). Didáctica de las ciencias económicas, Eumed. net.

SANMARTÍ, N. y R. TARÍN (1999). "Valores y actitudes:¿se puede aprender ciencias sin ellos?" Alambique: didáctica de las ciencias experimentales Vol **6**(22): 55-65.

SARABIA, B. (1992). "El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes." Coll, EC y otros "Los contenidos en la Reforma Vol: 133-198.

SOTIRIOU, S., M. XANTHOUDAKI, et al. (2012). "Hacia la enseñanza de las ciencias por indagación; Guía para profesores." EPINOIA S.A., Pallini Attikis Vol.

TORRES SALAS, M. I. (2010). "La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas." Revista Electrónica Educare Vol **XIV**(1): 131-142.

VALVERDE, G. y E. NÄSLUND-HADLEY (2010). "La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe." Inter-American Development Bank. Education Division. Vol.

VÁSQUEZ ALONSO, Á. y M. A. MANASSERO (1995). "Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual." Enseñanza de las Ciencias Vol **13**(3): 337-346.

VÁSQUEZ ALONSO, A. y M. MANASSERO (2005). "La ciencia escolar vista por los estudiantes." Bordón Vol **57**(5): 125.

VÁSQUEZ ALONSO, A. y M. MANASSERO (2005). "La ciencia escolar vista por los estudiantes." Bordón Vol **57**(5): 125.

VIAU, J. y A. TINTORI (2013). "Propuesta de capacitación docente para promover un cambio de actitud positivo hacia la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria." VII Jornadas Nacionales sobre la Formación del Profesorado – Mar del Plata Vol.